

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

	<i>Págs.</i>
<i>Monografía del género Ceratotrupes Jelk (Coleopt., Scarab., Geotrup.), por GONZALO HALEFTER y ANTONIO MARTÍNEZ (con las láms. III y IV)</i>	145
<i>Esteroides CLXXXIV. Efecto de la halogenación sobre la actividad biológica de varios 16α-metil corticosteroides, por LUIS HERRERA LASSO y FRED A. KINCL.</i>	160
<i>La distribución de las cenizas pumíticas más jóvenes en los alrededores de San Salvador (El Salvador, C. A.), por F. DURR y H. KLINGE (con la lám. V)</i>	165
<i>Contribución a la estratigrafía y a la paleopedología de El Salvador Central (con una contribución de W. Haberland, Museo Etnológico y Prehistórico de Hamburgo, Alemania), por F. DURR y H. KLINGE</i>	169
<i>Bonito juvenil (Sarda chilensis) en las aguas del Sur de Baja California, por W. L. KLAWE</i>	180
<i>Miscelánea.—II Congreso Latinoamericano de Microbiología en Costa Rica.—Componentes de la esencia de rosas.—Noticias técnicas: Plásticos en los automóviles.—Polipropileno.—Nuevo herbicida</i>	181
<i>Libros nuevos</i>	184
<i>Libros recibidos</i>	188

MEXICO, D.F.
1962

Volumen XXI

Número 4

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA †

DIRECTOR
C. BOLIVAR Y PIETAIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA

RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

CONSEJO DE REDACCION

JOSE PUCHE ALVAREZ
ANTONIO GARCIA ROJAS

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

ALVAREZ FUERTES, DR. GABRIEL. México.
ALVAREZ, PROF. JOSE. México.
ASENJO, DR. CONRADO F., San Juan, Puerto Rico.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BARGALLÓ, PROF. MODISTO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, DR. ENRIQUE. México.
BOLIVAR, PROF. JOSE IGNACIO. México.
BONET, DR. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, DR. PEDRO. México.
BRAVO-AHUJA, ING. VÍCTOR. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON. Montevideo, Uruguay.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABALLERO, DR. EDUARDO. México.
CABRERA, PROF. ANGEL LULIO. La Plata, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARRANZA, PROF. JORGE. Veracruz, México.
CASTAÑEDA-AGULLÓ, DR. MANUEL. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRAVIOTO, Q. B. P. RENE O. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Washington, D. C.
CHAGAS, DR. CARLOS. Río de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
ERDOS, ING. JOSE. México.
ESCUERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTARLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVIZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FOLCH Y PI, DR. ALBERTO. México, D. F.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. São Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GIRAL, DR. JOSE. México.
GONÇALVES DE LIMA, DR. OSWALDO. Recife, Brasil.
GONZALEZ HERRERON, DR. SALVADOR. México.
GRAEF, DR. CARLOS. México.
GUZMAN, ING. EDUARDO J. México.
GUZMÁN BARRÓN, DR. A. Lima, Perú.
HAHN, DR. FEDERICO L. México.
HARO, DR. GUILLERMO. Tonantzintla, México.
HEIM, PROF. ROGER. París.
HERNANDEZ CORZO, DR. ROBOLOFO. México.
HOFFSTETTER, DR. ROBERT. París.
HORMACHE, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOUSSEY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.

HUBBS, PROF. C., La Joya, California.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.
KOPFISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KUHN, PROF. DR. RICHARD. Heidelberg, Alemania.
LASNER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.
LUCCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Dundo, Angola.
MADRADO, DR. MANUEL F. México.
MADRADO C., QUIM. MANUEL. México.
MALDONADO-KOERDELL, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ, PROF. ANTONIO. Buenos Aires, Argentina.
MARTÍNEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTÍNEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINS, PROF. THALES. São Paulo, Brasil.
MASSIEU, PROF. GUILLERMO. México.
MEDINA PERALTA, ING. MANUEL. México.
MIRANDA, DR. FAUSTINO. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NIETO, DR. DIONISIO. México.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE L. México.
OCHOA, DR. SEVERO. Nueva York, Estados Unidos.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
ORIOI ANGUERA, DR. ANTONIO. México.
OSORIO TAFALL, PROF. B. F. Jakarta, Indonesia.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, DR. DIONISIO. México.
PEREIRA, PROF. FRANCISCO S. São Paulo, Brasil.
PEREZ VITORIA, DR. AUGUSTO. París.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PI SUÑER, DR. SANTIAGO. Panamá.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BLANCO, DR. ENRIQUE. México.
ROSENBLUTH, DR. ARTURO. México.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANDOVAL, DR. ARMANDO M. México.
SOMOLINOS D'ARDOIS, DR. GERMAN. México.
TRIAS, DR. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TUXEN, DR. SÖREN L. Copenhague, Dinamarca.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
WYGODZINSKI, DR. PEDRO. Tucumán, Argentina.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICEPRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

VOCALES

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
ING. LEON SALINAS

ING. RICARDO MONGES LOPEZ
SR. EMILIO SUBERBIE

ING. GUSTAVO P. SERRAON
DR. SALVADOR ZUBIRAN

SARTORIUS KILOMAT



La nueva Balanza para el Laboratorio con indicación inmediata y automática sin uso de pesas adicionales.

Kilomat 1000

carga máx.	1000 g
lectura	0,1 g
estimación	0,02 g
tara hasta	100 g

Kilomat 3000

carga máx.	3000 g
lectura	1 g
estimación	0,2 g
tara hasta	500 g

Demostración y venta con el representante exclusivo.

México, D. F., Colima 411

COMERCIAL ULTRAMAR, S. A.

Tel.: 25-48-32

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

ALTO CONTENIDO EN
VITAMINAS
ESENCIALES



COMPLEMENTO
ALIMENTICIO

Reg. Núm. 22762 S. S. A.

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c. c.

HECHO EN MEXICO

Prop. Núm. 19683 S. S. A.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO-FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

AV. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

DESDE 1940 AL SERVICIO DE LA CULTURA Y DE LA CIENCIA

LIBRERIA INTERNACIONAL, S. A.

Av. Sonora Núm. 206 - México, 11, D. F.

Tels. 14-38-17 y 25-20-50

*El mejor servicio de libros y revistas para el investigador y
para el educador*

Extenso surtido en:

**QUIMICA
BIOQUIMICA
FARMACIA
MEDICINA
BIOLOGIA GENERAL
BOTANICA
ZOOLOGIA
ARTE
LITERATURA EN ESPAÑOL
LITERATURA EN ALEMAN**

***Distribuidora exclusiva del "Manual Moderno, S. A." con los siguientes
títulos:***

Jawetz: MANUAL DE MICROBIOLOGIA MEDICA. Traducido por Amado González M. y J. M. Gutiérrez-Vázquez.

Silver: MANUAL DE PEDIATRIA. Traducido por Amado González Mendoza Q. B. P. (en preparación).

Goldman: PRINCIPIOS DE ELECTROCARDIOGRAFIA CLINICA. Traducido por el Dr. Demetrio Sodi Pallares (en preparación).

Smith: UROLOGIA GENERAL. Traducido por el Dr. Antonio Villasana E.

Harper: MANUAL DE QUIMICA FISIOLOGICA. (en preparación).

Departamento de suscripciones para revistas científicas de todo el mundo.

REVISTA

LATINOAMERICANA DE MICROBIOLOGIA

EDITADA POR LA ASOCIACION MEXICANA DE MICROBIOLOGIA

PUBLICA ARTICULOS
ORIGINALES SOBRE:

- Microbiología General
- Fisiología y Bioquímica Microbiana
- Microbiología Médica y Veterinaria
- Microbiología Sanitaria
- Microbiología Agrícola e Industrial
- Virología
- Parasitología
- Inmunología
- Antibióticos

EL VOLUMEN ANUAL COMPRENDE CUATRO NUMEROS REGULARES Y DOS SUPLEMENTOS

LA SUSCRIPCION POR UN AÑO IMPORTA \$ 75.00 M. N. (DLIS. \$ 6.00)

Toda correspondencia debe ser enviada a:

Revista Latinoamericana de Microbiología
Apartado postal 18862
México 4, D. F., México.

CIENCIA

Del volumen I completo de CIENCIA no queda sino un número reducidísimo de ejemplares, por lo que no se vende suelto.

La colección completa, formada por los veintiún volúmenes I (1940) a XXI (1961) vale \$ 1 600 ₡ (160 dólares EE. UU.).

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II (1941) a XXI (1961), vale \$ 1 400 ₡ (140 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a XXI (1961), valen cada uno \$ 50,00 ₡ (7,50 dólares).

Los números sueltos valen \$ 7,00 ₡ (1 dólar).

Número doble \$ 10,00 ₡ (1,75 dólar).

Subscripción anual \$ 50,00 ₡ (7,50 dólares).

Pedidos a: CIENCIA, Apartado postal 21033. México 1, D. F.

Depósito de la Revista: Abraham González 67, México 1, D. F.

NUEVO!

Librax*

'ROCHE'*



LIBRIUM*

El sucesor de los tranquilizadores.

Asociación de

+

BROMURO DE CLIDINIO
Anticolinérgico.

**...dos sustancias exclusivas
de la investigación
'Roche'**

Cada gragea contiene:

Librium 5 mg.

Bromuro de clidinio 2.5 mg.

Indicaciones principales.

Aparato digestivo:

Úlcera gástrica y duodenal, gastroduodenitis, hipermotilidad digestiva, trastornos gástricos "nerviosos", disquinesia de las vías biliares, colon irritable o espástico, colitis, diarrea.

Tracto urogenital:

Espasmo y disquinesia de los ureteres, tenesmo vesical, dismenorrea.

Dosificación.

Según la gravedad del caso, 1-2 grageas 3-4 veces al día, con un poco de líquido en las comidas y al acostarse.

Presentación.

Frascos con 30, 100 y 500 grageas.

NOTA: EL LIBRAX ROCHE, al igual que toda medicación anticolinérgica, no debe administrarse a enfermos con glaucoma o con hipertrofia prostática.



PRODUCTOS 'ROCHE', S. A.
Av. de la Universidad 902
México 12, D. F.

Literatura exclusiva para médicos P. Med. 3566/62 X. A. 20 Reg. No. 37740 S. S. A.

* Marcas Registradas

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
IGNACIO BOLIVAR Y URRUTIA 1

DIRECTOR:
C. BOLIVAR Y PIeltaIN

REDACCION:
MANUEL SANDOVAL VALLARTA
RAFAEL ILLESCAS FRISBIE

FRANCISCO GIRAL, VICEDIRECTOR
ALFREDO SANCHEZ - MARROQUIN

JOSE PUCHE ALVAREZ
ANTONIO GARCIA ROJAS

VOL. XXI
NUMERO 4

PUBLICACION BIMESTRAL DEL
PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.

PUBLICADO: 25 DE ABRIL DE 1962

REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2a. CLASE EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F. CON FECHA 24 DE OCTUBRE, 1947

La Ciencia moderna

MONOGRAFIA DEL GENERO *CERATOTRUPES* JEKEL (Coleopt., Scarab., Geotrup.)

por

GONZALO HALFFTER¹ y ANTONIO MARTÍNEZ²

(Con láms. III y 4)

En reciente fecha, 1955, Henry F. Howden ha estudiado en forma excelente y completa las especies de *Geotrupini* y *Bolboceratini* (antiguos *Bolbocerini*) que se encuentran en los Estados Unidos. Después de esta monografía, de los *Geotrupini* americanos quedaban por revisar las pocas especies que tiene el género *Geotrupes* en México, Santo Domingo y América Central, y el género *Ceratotrupes*, limitado a las montañas de México.

El interés biogeográfico de *Ceratotrupes*, así como la apreciación de algunos caracteres taxonómicos, nos han llevado a la presentación de esta monografía.

Agradecimientos.—Desde hace varios años el Dr. Cándido Bolívar y Pieltain ha mostrado un gran interés por el género *Ceratotrupes*, coleccionando material en forma sistemática. Deseamos hacer patente nuestro agradecimiento al destacado maestro, así como a su hijo, Simón Bolívar. El Dr. E. B. Britton del British Museum (Natural History) comparó la descripción de *C. bolivari* n. sp. con el material determinado por Bates como *C. mniszcechi*, que se conserva en di-

cho museo. Nuestro muy estimado amigo, F. S. Pereira nos proporcionó el material de su colección. Igual cosa hizo la Dra. Leonila Vázquez con el material existente en la colección entomológica de la Universidad Nacional Autónoma de México. La geógrafa María Teresa Gutiérrez de Mac Gregor elaboró el mapa del Sistema Volcánico Transversal. Al esfuerzo e interés del Biol. Simón Bolívar se deben las fotografías que ilustran esta monografía. Por último, el Dr. Henry F. Howden nos proporcionó todos los datos de su colección (indicada en las listas de material examinado como Col. Howden), leyendo y criticando detalladamente nuestro original. Por su gentileza, el Dr. Howden merece nuestro especial agradecimiento.

ECOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA

Hasta el momento *Ceratotrupes fronticornis* y *C. bolivari* están limitados al Sistema Volcánico Transversal (excepto algunas capturas de la última especie procedentes de Durango, sobre la Sierra Madre Occidental). *C. sturmi* ha sido colectado en una zona montañosa con marcadas relaciones con el Sistema Volcánico antes mencionado. No es por lo tanto precipitado considerar al género *Ceratotrupes* como marcadamente orófilo, estando ligada su dispersión a la cadena de montañas que limita, al sur, la Alti-

¹ Laboratorio de Entomología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N. México. Becario de la Organización de Estados Americanos.

² Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina.

planicie Mexicana: el Sistema Volcánico Transversal.

Este sistema orográfico comprende una serie de montañas y volcanes dispuestos sobre el paralelo 19°. El nombre Transversal se debe a que se extiende desde la planicie costera veracruzana hasta la sierra de Tepic en el Estado de Nayarit. Cruza por lo tanto el país, comunicando las Sierras Madres Occidental y Oriental, que más al sur se unen para formar el Nudo Mixteco (situado al noroeste del Istmo de Tehuantepec). Este sistema montañoso ha sido formado durante la segunda mitad del Cenoico, presentado actividad volcánica en el Mioceno, Plioceno, Pleistoceno y aún durante el reciente (Vivó, 1953: 39). Por esa actividad volcánica reciente es también conocido como Cordillera Neovolcánica.

C. fronticornis se extiende sobre la parte central del Sistema, en las montañas al sur y al oeste de la Ciudad de México, entre los 2 200 y los 2 800 m de altitud (véase mapa). Entre estos límites predomina un bosque mixto, formado principalmente por *Quercus*. Hacia el oeste, esta especie se ha colectado en forma continua hasta el Parque Nacional de Bosencheve (carretera México-Morelia, antes de Zitácuaro, Km 130). Mucho más al oeste, y en altitudes más bajas, se ha colectado en los montes cercanos a la Huacana y en Santa Clara, localidades ambas en el Estado de Michoacán. Hacia el norte se ha encontrado en la Sierra de Amealco (36 Km al sur de San Juan del Río, Estado de Querétaro), en condiciones ecológicas idénticas a las del centro del Sistema Volcánico. La Sierra de Amealco está en la parte norte del ramal montañoso (Sierra de las Cruces) que se desprende del Sistema Volcánico Transversal en dirección NNO inmediatamente al oeste de la Ciudad de México, separando los valles de México y Toluca.

C. bolivari coexiste con *C. fronticornis* en varias localidades cercanas a la Ciudad de México, como La Venta y el Km 60,5 de la carretera federal México-Cuernavaca (véase mapa). Apparently su dispersión hacia el oeste está más restringida, no pasando de La Venta (23 Km al oeste de la Ciudad de México). Hacia el este se extiende un poco más que la especie anterior, llegando a Río Frio, en las estribaciones del volcán Ixtaccihuatl, a 2 950 m de altitud.

Hacia el sur, en la parte central del Sistema Volcánico Transversal, ambas especies están limitadas a las partes altas de la vertiente hacia

la cuenca del río Balsas, entre los 2 200 y los 2 400 m de altitud.

Completamente aisladas se encuentran las localidades de La Campana (29 Km al oeste de El Salto), La Ciudad y El Salto, todas del Estado de Durango, de donde proceden ejemplares de *C. bolivari* con caracteres algo divergentes. Estas localidades, situadas en plena Sierra Madre Occidental, corresponden altitudinalmente a las localidades del centro de México en que se ha encontrado esta especie. Están cubiertas por bosque mixto de *Pinus*, *Quercus*, *Arbutus* y *Juniperus*, según informes proporcionados por el Dr. C. Bolívar.

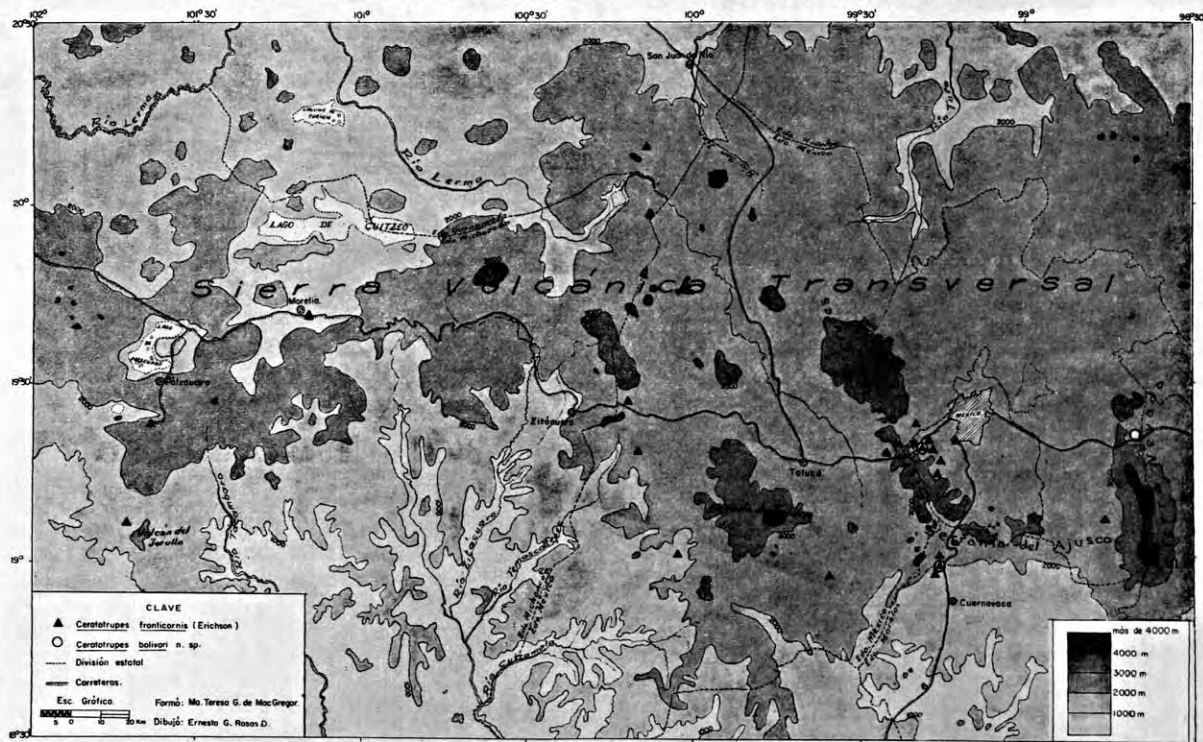
Con objeto de poder precisar el lugar ecológico de *Ceratotrupes* en las montañas del centro de México, se procede a un examen somero de la zonación altitudinal que presentan, en esta región, las principales especies de Scarabaeidae-Laparosticti.

En un breve recorrido hacia el oeste, desde la Ciudad de México hasta la población de Lerma (50 Km) cruzamos la Sierra de las Cruces, subiendo de 2 200 m a algo más de 3 000 m, para bajar a 2 600 m en el Valle del Lerma.

En los pastos que rodean la Ciudad de México, especialmente hacia el norte y noroeste, entre 2 200 y 2 300 m, predominan *Phanaeus quadridens* Say, *Canthon humectus humectus* (Say) y *Onthophagus mexicanus* Bates. En estos pastizales el excremento más abundante es el de ganado vacuno, y en él se encuentran las especies antes mencionadas. Hacia el oeste, al empezar a remontar la Sierra, entre los 2 600 y los 2 800 m, quedan manchones de lo que debió ser un extenso bosque mixto, con predominancia de *Quercus*. En esta zona el excremento más abundante es el de caballo y burro. En este excremento se encuentran *Ceratotrupes fronticornis* y *C. bolivari*. A este bosque no entran ni *Canthon*, ni *Phanaeus*, que quedan limitados a las praderas más bajas.

Hacia los 2 800 m, en el contacto entre el bosque mixto y el bosque de pinos (este contacto corresponde sobre la carretera México-Toluca a la localidad de La Venta, Km 24) parece localizarse el límite superior de dispersión de ambas especies de *Ceratotrupes*. A partir de este límite, hasta las mayores alturas de la carretera (3 100 m) y hasta una altitud equivalente en la vertiente oeste de la Sierra de las Cruces, se encuentra *Onthophagus chevrolati* Harold, alimentándose de cualquier tipo de ex-

Distribución de *C. fronticornis* y *C. bolivari* sobre la Sierra Volcánica Transversal



cremento, e incluso de restos de animales en descomposición.

En las partes más altas del trayecto, a la altura de los poblados de La Marquesa y Salazar, entre los 2 980 y los 3 050 m se presentan dos habitats bien definidos: la pradera alpina y el bosque de *Abies*. En ninguno de ellos se encuentra *Ceratotrupes*. En la pradera se presentan otras dos especies de Geotrupini: *Geotrupes viridiobscura* Jekel y *G. sobrina* Jekel, más *Copris armatus* Harold y el antes mencionado *Onthophagus chevrolati* Harold. En esta pradera alpina, el excremento predominante es el de oveja, con algo de excremento de vaca. Los *Geotrupes* y el *Copris* se han encontrado atacando el excremento de vaca, el *Onthophagus* en cualquier tipo de excremento.

Aparentemente existe una influencia edáfica en la dispersión de los *Geotrupes* y del *Copris*, pues los primeros se encuentran en terrenos con declive y por lo tanto con buen drenaje, mientras que el *Copris* se ha capturado en la parte plana de la pradera, con un nivel muy superficial de agua freática.

Continuando hacia el oeste, ya en el declive hacia el Valle del Lerma, a una altitud ligeramente menor (2 925 m), en bosque de pinos, utilizando excremento de caballos y vacas predomina *O. chevrolati* y más escaso *Copris armatus* Harold, pero no se ha encontrado ningún *Geotrupes*, aparentemente limitados en esta zona a la pradera alpina. A esta altitud tampoco se ha colectado ninguna especie de *Ceratotrupes*.

Más hacia el Valle del Lerma, en la localidad de Río Hondito (2 730 m), otra vez en bosque mixto con predominio de *Quercus*, vuelve a aparecer *Ceratotrupes fronticornis*, junto con *Copris armatus*, *Onthophagus chevrolati*, y en muy escaso número otra especie de *Onthophagus*, atacando excremento de caballo dentro del bosque.

Pocos kilómetros después de Río Hondito, aproximadamente a la misma altitud, se han colectado los últimos *Ceratotrupes fronticornis* de este trayecto. Estos *Ceratotrupes* fueron colectados, muy escasos, en el bosque mixto por encima de Ocoyoacac. En el mismo lugar se encontró *Copris armatus* y *Onthophagus chevrolati*, así como la otra especie de *Onthophagus*, no presente en lugares más altos. En terrenos despojados de la misma localidad se colectó *Phanaeus palliatus* Harold, especie que parece presentarse en las laderas de la montaña, en el

límite con el bosque, atacando distintos tipos de excremento (humanos, ovinos, en menor proporción vacunos) e incluso una penca de maguey (*Agave atrovirens* Karw.) en descomposición.

Ya en el Valle del Lerma, vuelve a presentarse *Phanaeus quadridens*, ampliamente distribuido por los valles del sur del Altiplano. En esta misma región, pero a altitudes algo menores (1 800 a 2 300 m) se encuentra *C. h. humectus*.

El esquema anterior nos muestra: a) Las dos especies de *Ceratotrupes* están limitadas al bosque mixto o al contacto entre éste y el bosque de pinos. En ambas vertientes de la Sierra de las Cruces los límites altitudinales son muy precisos: entre 2 600 y 2 800 m. b) De los otros Scarabaeidae-Laparosticti, unas especies tienen una dispersión amplia dentro de la montaña, encontrándose en distintos tipos de vegetación (*O. chevrolati*, *Copris armatus*). Otras, igual que las dos especies de *Ceratotrupes*, están limitadas a determinada formación vegetal (las dos especies de *Geotrupes*, *Canthon humectus humectus*, *Phanaeus quadridens*). c) En los dos Valles de México y Toluca (el valle del Lerma forma parte del Valle de Toluca) las especies, aunque exclusivas del Altiplano, pertenecen a géneros de origen y dispersión típicamente neotropical. *Ceratotrupes*, género endémico de las montañas mexicanas, se encuentra en una altitud media entre estos elementos de origen neotropical y los Scarabaeidae de las partes más altas de la montaña, de marcada afinidad holártica. Al respecto, uno de los autores (Halfiter, 1962) ha indicado que los elementos de origen neotropical, en su avance hacia el norte, siguen en México dos pautas: 1) quedan limitados a las regiones tropicales, extendiéndose en algunos casos hacia el norte por las planicies costeras; 2) colonizan el Altiplano, que se convierte en centro de diversificación, llegando a predominar en forma tan marcada que constituyen más del 80% de las especies de Scarabaeidae de esta región, cuya fauna de mamíferos es marcadamente neártica. Los elementos neárticos, restringidos por la reciente desertización y posiblemente por la competencia de los elementos de origen neotropical, quedan limitados en una elevada proporción al cinturón de bosques, existente en las montañas que rodean al Altiplano, y que se prolonga en la Sierra Madre del Sur hasta Guatemala. En este cinturón de bosques predominan en forma casi

absoluta. Únicamente algunos elementos neárticos (mejor dicho holárticos) muy antiguos, tienen una dispersión más amplia.

De *Ceratotrupes sturmi* se ha estudiado únicamente una pareja procedente de Omiltemi (u Omilteme), Guerrero. Según Barrera (1958: 89-90) se trata de "una localidad boscosa, situada a 2 300 m de altitud en un macizo montañoso, calizo, que forma parte de la Sierra Madre Occidental...". El Biol. Alfredo Barrera, que colectó en unión del Prof. Dionisio Peláez los ejemplares de *C. sturmi* estudiados, indica (Barrera, loc. cit.): "Nuestras capturas y observaciones se refieren exclusivamente a las inmediaciones del aserradero y de la explanada denominada Cuadrilla Seca, donde el bosque es de *Pinus-Quercus* con escasos *Alnus* entremezclados... La fauna de mamíferos es esencialmente neártica con cierto carácter centroamericano". Como puede notarse las condiciones de Omiltemi son idénticas a aquéllas en que se han encontrado las otras dos especies de *Ceratotrupes*.

ETOLOGÍA

La gran mayoría de las capturas de *Ceratotrupes* se ha hecho bajo estiércol de equino (un ejemplar bajo excremento humano). Sin embargo, no se considera esto como indicación de un hábito alimenticio especial, ya que el excremento de equino es el único más o menos abundante en el bosque donde se encuentra *Ceratotrupes*. El mencionado excremento es forzosamente un alimento muy reciente (no más de 400 años), por esta razón se ha buscado cuál podría ser el estiércol usado anteriormente. Se considera que el más probable es el del "venado cola blanca", *Dama* (antes *Odocoileus*) *virginiana mexicana* (Gmelin), todavía hoy abundante en la parte central del Sistema Volcánico Transversal. Con objeto de estudiar esta posibilidad en el laboratorio por varios meses se alimentaron numerosos ejemplares de *C. fronticornis* con estiércol de este venado. Este estiércol fue aceptado igual que el de caballo, sin mostrar ninguna preferencia.

En el campo, debajo de estiércol de caballo, *C. fronticornis* ha sido colectado a profundidades que varían entre 15 y 30 cm, directamente por debajo del estiércol, en galerías verticales. Se suelen encontrar varios ejemplares juntos. Ocasionalmente se han hallado ejemplares en la superficie o volando. *Ceratotrupes fron-*

ticornis y *C. boliviari* parecen ser de actividades diurnas, aunque muy raros en la superficie. En el laboratorio salieron a la superficie tanto de día como de noche, según el momento en que se colocaba el estiércol.

En momentos de excitación, tanto machos como hembras estridulan en forma perfectamente audible. Para estridular mueven la base del abdomen, frotándola con la cara interna de las coxas posteriores. Esta cara interna presenta una elevación transverso-oblicua, cruzada por finos surcos paralelos, que tiene en conjunto el aspecto de una lima (véase fig. 1). Al moverse

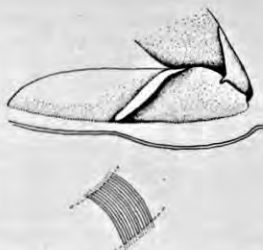


Fig. 1.—Parte interna de la coxa de *Ceratotrupes boliviari* n. sp., mostrando el aparato estridulador y el borde del esternito abdominal con el que frota. Abajo: Detalle del aparato estridulador, mostrando la disposición de surcos y quillas paralelos.

el abdomen, el borde posterior del primer segmento abdominal visible, que presenta una quilla longitudinal rígida, frota contra la "lima" de la coxa produciendo la estridulación.

El vuelo se inicia con una serie de movimientos de la cabeza, que se frota con el pronoto que permanece quieto. Las patas del animal permanecen fijas, aunque el cuerpo inicia una serie de movimientos de avance y retroceso; por último se abren los élitros, desplegando las alas e iniciando el vuelo.

PARTE SISTEMÁTICA

Ceratotrupes Jekel 1865

Geotrupes in pars.

- 1865 *Ceratotrupes* Jekel: 540-545.
- 1902 *Ceratophyus* (*Ceratotrupes*) Boucomont: 11.
- 1912 *Ceratotrupes* Boucomont: 20.
- 1944 *Ceratotrupes* Blackwelder: 220.
- 1955 *Ceratotrupes* Howden: 162.

Redescripción.—Especies de coloración obscura, poco brillante, frecuentemente con reflejos metálicos —más o menos atenuados— en su

superficie dorsal. Forma alargada-oval, más o menos rectangular; dorsalmente convexa, especialmente en sus extremos anterior y posterior.

Cabeza.—Borde clipeal muy proyectado hacia adelante; en forma alargado-oval o incluso angular (aunque el ángulo siempre tiene el ápice redondeado); cuerno clipeal distinto para los dos sexos; mejillas claramente angulosas, separadas del clipeo por una quilla. Antenas con el escapo provisto de numerosas y largas sedas, 2º antenito moniliforme, 3º a 5º predominando el largo sobre el ancho, 6º a 8º predominando el ancho sobre el largo (campanuliforme); maza de tres lamelas, forma oval, ancho de la maza antenal aproximadamente igual al largo del estipe, lamelas antenales enteras. Labro con el borde anterior recto. Mandíbulas bidentadas, con el borde externo arqueado o muy ligeramente anguloso, en mayor o menor grado el borde externo poco antes del ápice forma un saliente, que en algunas especies da un aspecto tridentado a la mandíbula; superficie ventral de la mandíbula con una quilla más o menos marcada, que termina en el ápice. Mentón anteriormente escotado en U o V redondeada. Submentón separado de la gula por una fila de sedas recta en el centro y curvada sobre los lados.

Tórax.—Ángulos anteriores del pronoto obtusos, en algunos casos francamente redondeados; bordes laterales arqueados, el tercio apical en alguna especie con una ligera angulosidad; borde anterior recorrido por una fina quilla, que también margina los bordes laterales, y que puede o no estar presente en el borde posterior, éste presenta una fila de puntos, más o menos precisa, inmediatamente por delante de la quilla o, cuando falta esta estructura, sobre el borde; la puntuación pronotal es de dos tipos: primaria, puntos fuertes, profundos, más abundantes hacia los lados; secundaria, puntos más finos y regularmente distribuidos. Proepisternos y propímeros cubiertos de largas sedas. Mesonoto con el escudete de forma aproximadamente triangular, aunque en algunas especies los ángulos están muy redondeados. Elitros libres, con 14 estrías siempre claras y bien marcadas, más acentuadas en el disco, con puntuación más o menos neta; algunas especies entre las estrías 13 y 14 presentan una fila de puntos; ángulos humerales siempre indicados; epipleuras con algunas sedas en la región humeral y hacia el ápice. Mesosterno con una depresión media subrectangular, bordeada lateralmente por dos quillas convergentes posterad; estas quillas

pueden o no formar otra quilla más marcada, acentuada en un denticulo, situada inmediatamente por delante de las coxas medias, la depresión mesosternal es anteriormente lisa y está posteriormente cubierta de corta pubescencia. Piezas pleurales del meso y metatórax con densa y larga pubescencia, también presente en el metasternón, parte posterior de este último con un surco longitudinal. Alas metatorácicas funcionales.

Abdomen.—Superficie ventral de los segmentos con sedas. Pigidio triangular, con ápice redondeado, densamente cubierto de sedas.

Patas anteriores, trocánteres y fémures medios y posteriores son estudiados en las descripciones específicas. Tibias medias y posteriores con 4 ó 5 quillas transversas, la más basal representada únicamente por un denticulo, la más apical diluida hacia el centro, todas aguzadas en sus bordes. Tibias medias cortas y bien arqueadas; tarsos mesotorácicos sin diferencias sexuales.

MACHO.—La forma mayor tiene el cuerno clipeal bien desarrollado, dirigido —en forma más o menos acentuada— hacia delante; pronoto en su parte media-anterior con una protuberancia bien desarrollada, dirigida anterad, de ápice bifido. La forma menor tiene un pequeño diente clipeal, en el centro de una quilla longitudinal; la protuberancia pronotal está menos marcada, no formando un tubérculo saliente.

HEMERA.—Cuerno clipeal reducido a una muy leve protuberancia, ligeramente bituberculada en su ápice, situada en la base de la quilla longitudinal; en el pronoto únicamente una quilla transversa, central, muy redondeada. Puntuación primaria del pronoto más intensa y abundante que en el macho, especialmente sobre el disco.

Tipo del género: *Geotrupes fronticornis* Erichson, según designación de Jekel, 1865: 541.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *Ceratotrupes*.

1.—Mesosternón con quilla inmediatamente adelante de las coxas, más o menos notablemente aguzada; trocánteres medios y posteriores densa y evidentemente puntuados; cara externa del 11º antenito con un surco elíptico profundo *Ceratotrupes bolivari* n. sp.

— Mesosternón sin quilla; trocánteres medios y posteriores con sólo algún punto disperso; cara externa del 11º antenito sin surco, o a lo sumo con un surco muy poco marcado 2

2.—Borde posterior del pronoto con quilla; interes-

trias con puntuación fina y superficial, a veces poco apreciable; diente externo de la mandíbula mucho mayor que el interno; maza antenal café obscuro, ceniciento; cara externa del 11º antenito sin surco

Ceratotrupes fronticornis (Erichson)

— Borde posterior del pronoto sin quilla; interestrias con puntuación densa y evidente; diente externo de las mandíbulas un poco mayor que el interno; maza antenal de color amarillo ocre; cara externa del 11º antenito con leve indicación de surco elíptico

Ceratotrupes sturmi Jekel

lante en ángulo de 45°, con el ápice recurvado hacia arriba, en la cara dorsal marcadamente acanalado; cuerno y regiones laterales del clipeo profundamente punteadas, entre los puntos la superficie con aspecto micro-rugoso, faz frontal del cuerpo con una puntuación más fina y superficial. Mejillas claramente angulosas, con el ápice del ángulo marcado. Frente lisa, con algún punto disperso. Maza antenal de color

Cuadro de caracteres para separación de especies

	Mandíbulas	Antenas	Borde anterior del pronoto	Borde posterior del pronoto	Mesosterno	Élitros	Trocánteres medios y posteriores
<i>C. fronticornis</i> (Erichson)	Diente externo mucho mayor que el interno	Maza café obscuro; cara externa del 11º antenito sin surco	Muy ligeramente arqueado cefalad	Con quilla entera	Sin quilla adelante de las mesocoxas	Interestrias con puntuación fina y densa	Con algún punto hacia su base
<i>C. sturmi</i> Jekel	Diente externo sólo un poco mayor que el interno	Maza ocre; con surco elíptico, muy poco marcado, en la cara externa del 11º antenito	Arqueado posterad	Sin quilla	Sin quilla adelante de las mesocoxas	Interestrias con puntuación densa y clara	Con algún punto hacia su base
<i>C. bolivari</i> sp. n.	Diente externo aproximadamente el doble que el interno y muy agudo	Maza antenal ferruginosa clara; con surco profundo en la cara externa del 11º antenito	Arqueado posterad	Con quilla entera	Con quilla adelante de las mesocoxas	Interestrias con puntuación densa y clara, pero no muy marcada	Densamente punteado

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Ceratotrupes fronticornis (Erichson) 1847

- 1847 *Geotrupes fronticornis* Erichson: 727.
 1865 *Geotrupes (Ceratotrupes) fronticornis* Jekel: 541.
 1869 *Geotrupes fronticornis* Gemminger y Harold: 1082.
 1887 *Geotrupes fronticornis* Bates: 112, fig. 11, lám. VII.
 1902 *Ceratophyus (Ceratotrupes) fronticornis* Boucomont: 11.
 1912 *Ceratotrupes fronticornis* Boucomont: 20.
 1944 *Ceratotrupes fronticornis* Blackwelder: 20.

(Figs. 2 y 3 y lám. III, fig. 1)

Redescripción.—Macho.—Forma rectangular, los élitros paralelos en sus dos tercios anteriores. Coloración negra con leves reflejos purpúreos en los élitros, especialmente en las estrias, en algún caso con muy leves reflejos verdes.

Cabeza.—Cuerno clipeal dirigido hacia ade-

café muy obscuro; 11º antenito sin surco en la cara externa. Mandíbulas bidentadas, diente externo mucho mayor que el interno, borde externo subangular, muy redondeado, y con una angulosidad más o menos marcada poco antes del diente externo; superficie ventral recorrida por una quilla bien marcada que termina en el diente mayor, hacia su parte externa la quilla presenta una fila de sedas; superficie dorsal irregularmente punteada, con aspecto micro-rugoso. Mentón con la escotadura del borde anterior muy profunda y en forma de V con el ápice redondeado; separación entre gula y submentón recta.

Tórax.—Pronoto con el borde anterior muy ligeramente arqueado cefalad; ángulos anteriores obtusos y poco marcados; bordes laterales arqueados, el tercio apical con una angulosidad muy poco marcada; quilla del borde posterior

entera; regiones laterales con una puntuación fuerte, neta, en el disco algunos puntos dispersos de este tipo, especialmente sobre la línea media; además una micropuntuación muy superficial apenas visible. Protuberancia central oblicuamente dirigida hacia adelante en ángulo de 45°, de punta bifida. Borde posterior ligeramente bisinuado, con un lóbulo central muy amplio y poco marcado.

Mesonoto con el escudete subtriangular, con los ángulos redondeados y unos cuatro puntos

sentan en su faz ventral, la posterior es paralela al borde correspondiente, mientras que la anterior es oblicua, convergiendo con el borde hacia el extremo distal de la pieza y presentando un grupo de sedas en su base. Tibias con cuatro quillas en su faz externa, el ápice presenta un denticulo sobre la superficie ventral. Posteriores.—Trocánteres similares a los mesotorácicos. Fémures ovales, la faz ventral con la fila de sedas paralela al borde anterior bien definida, con marcadas impresiones puntiformes en la base



Fig. 2.—Edeago de *Ceratotrupes fronticornis* (Erichson), vista dorsal.

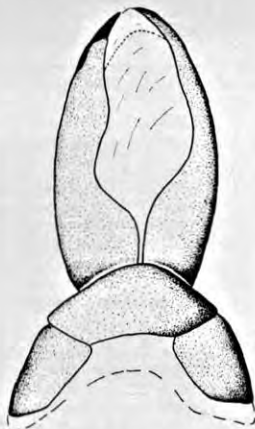


Fig. 3.—Edeago de *Ceratotrupes fronticornis* (Erichson), vista ventral.

bien marcados hacia su borde anterior, base arqueada. Elitros con las estrías claramente puntuadas; interestrias con puntuación fina y densa. Extremo apical del élitro con puntuación densa y marcada.

Mesosterno sin quilla media por delante de las coxas.

Patas.—Anteriores.—Faz ventral del fémur con la mitad posterior cubierta de sedas y la mitad anterior lisa, borde anterior con un peine de sedas en su mitad basal. Borde externo de la tibia con cinco dientes y una insinuación del sexto diente en la base; los dos dientes distales forman un ángulo de aproximadamente 50°, el cuarto con aspecto de triángulo de ápice redondeado, el quinto dirigido hacia adelante y espatuliforme; espón largo y aguzado hacia el ápice, ligeramente arqueado. Medias.—Trocánteres con algún fino punto hacia la base; fémur oval, de las dos filas de sedas que se pre-

de cada seda, que forman una línea crenulada, en las proximidades del borde anterior fuertes sedas, fila posterior de sedas muy corta, restringida a 1/6 de la longitud total en el extremo distal de la pieza. Tibias con cuatro quillas y un pequeño tubérculo sobre su superficie ventral. Edeago según figuras.

Medidas.—Longitud total 18 a 21,5 mm; ancho máximo: 10,5 a 11 mm.

Hembra.—**Cabeza.**—Con una quilla longitudinal aguzada en su extremo posterior en un pequeño tubérculo ligeramente bifido. Frente con puntuación más abundante que en el macho.

Tórax.—Pronoto con los ángulos anteriores más redondeados que en el macho; superficie con puntuación fuerte más abundante que en el macho, los puntos coalescentes hacia los bordes anterior y laterales, la puntuación secundaria más marcada; superficie dorsal sin protube-

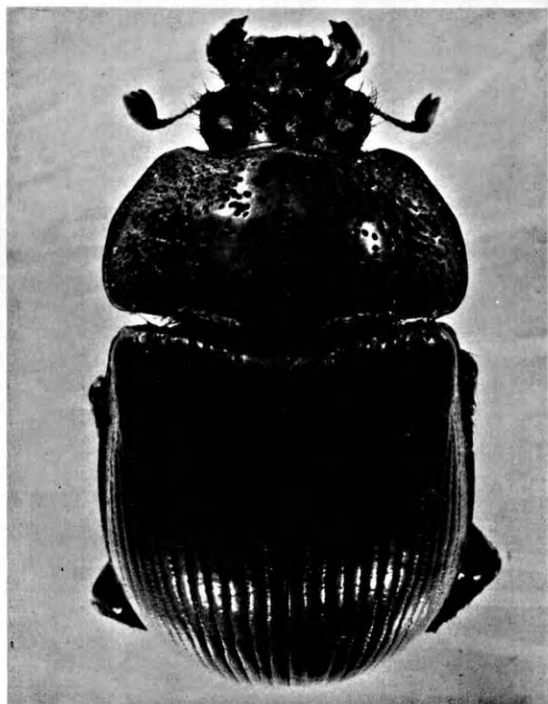


Fig. 1.—*Ceratotrupes fronticornis* (Erichs.), ♀.

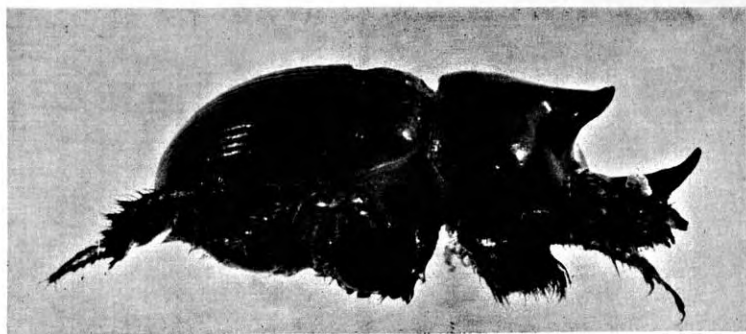


Fig. 2.—*Ceratotrupes bolivari* n. sp., ♂ menor.

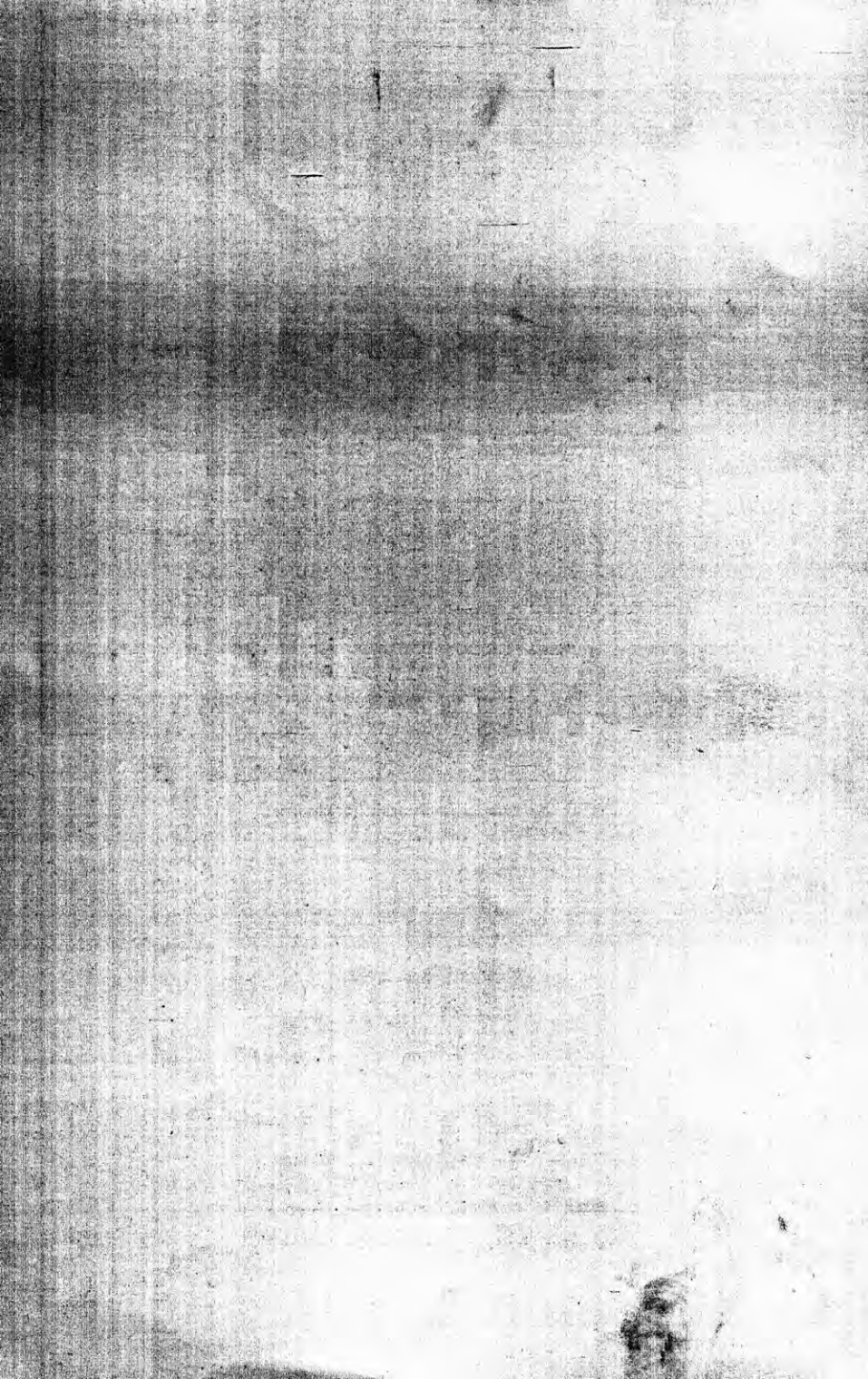
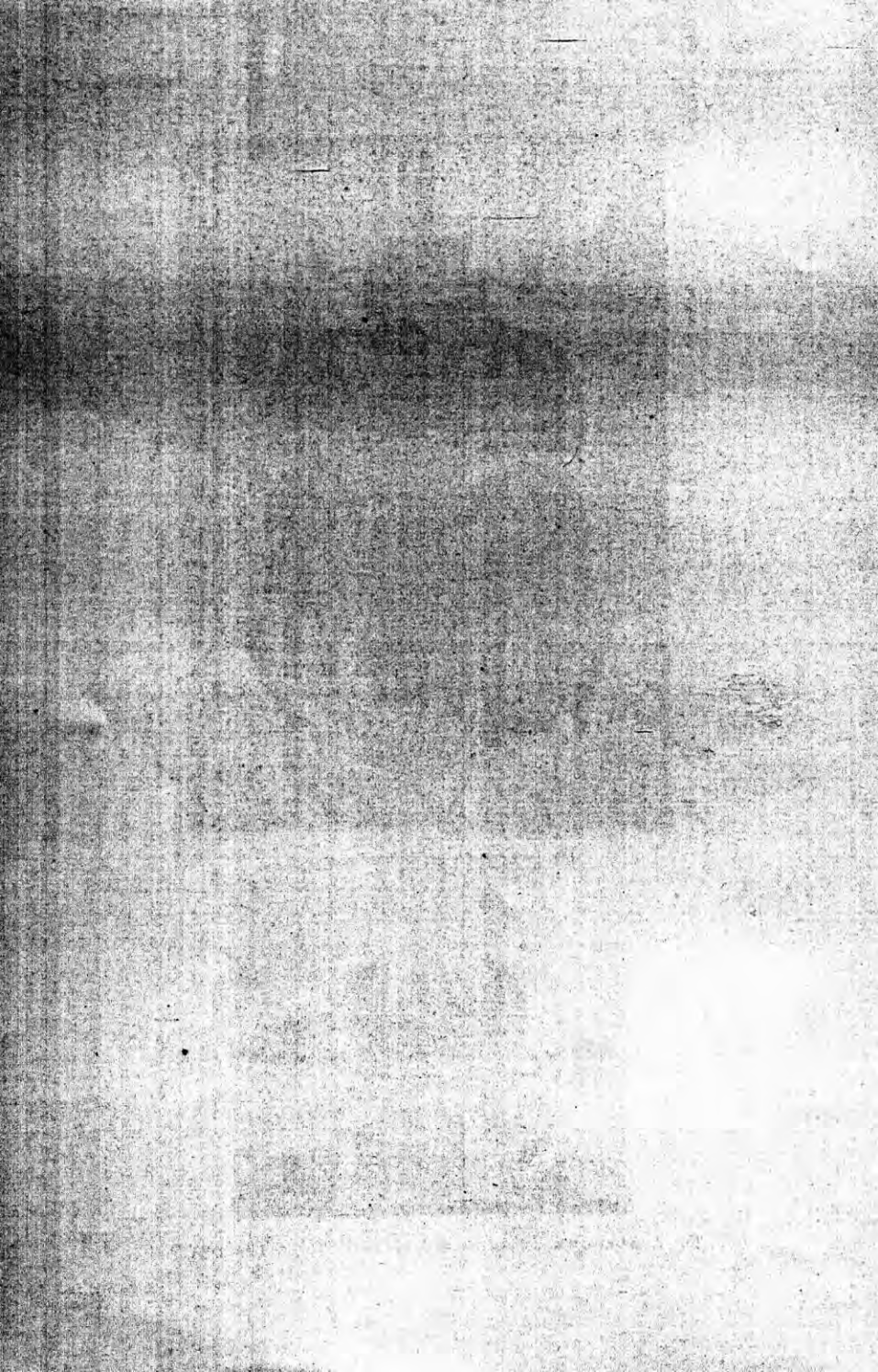




Fig. 1.—*Ceratotrupes bolivari* n. sp., ♂.



Fig. 2.—*Ceratotrupes bolivari* n. sp., ♀, detalle de la cabeza, antenas.



rancia, inmediatamente detrás del borde anterior con una corta y poco marcada quilla transversa. Escudete con puntuación más densa y abundante.

Patas.—Fémures posteriores con la fila posterior de sedas manifiesta en aproximadamente los dos tercios distales de su longitud. Tibias posteriores con 4 quillas y una pequeña quilla accesoria hacia la base de la pieza, que en el macho está representada por un pequeño tubérculo.

Medidas.—Longitud total 18 a 20 mm; ancho máximo 11 mm.

Variación.—**Macho menor.**—Difiere del mayor (ejemplares bien desarrollados) por tener el cuerno clipeal pequeño y agudo, dispuesto sobre la parte media de una quilla longitudinal; en la hembra la protuberancia cefálica se encuentra en el extremo posterior de la quilla. Pronoto con una pequeña protuberancia ligeramente bifida; puntuación primaria un poco más densa que en el macho mayor. Entre los machos bien desarrollados y las formas menores existen ejemplares con caracteres intermedios.

En machos y hembras los reflejos púrpura de los élitros pueden estar marcados o, por el contrario, ser casi nulos. La micropuntuación del pronoto puede ser muy tenue o incluso faltar; en algunos ejemplares la puntuación de las interstrias se aprecia con dificultad. En el pronoto los ángulos anteriores pueden estar muy redondeados. Por último, algunos machos bien desarrollados presentan a veces una leve depresión longitudinal por detrás del tubérculo pronotal.

Los ejemplares más pequeños examinados tienen 14,5 y 16 mm de longitud total.

Material examinado.—**Distrito Federal:** Aco-pilco, 2795 m alt., 1 ♂, 21-IX-1947, G. Halffter leg. (Col. Howden); ibidem, 1 ♀, 21-IX-1958, G. Halffter leg.; Ajusco (Valle Alegre), 1 ♀, 11-VIII-1940, F. Islas leg.; Contreras, 1 ♂; ibidem, 2 ♂, 20-VIII-1939, F. Islas leg.; ibidem, 1 ♂ 1 ♀, 1-IX-1939, C. Bolívar leg.; La Venta, 1 ♂, 20-X-1946, C. Bolívar leg.; ibidem, 2810 m alt., 1 ♂, 29-VIII-1960, G. y V. Halffter leg.; ibidem, 2810 m alt., 1 ♂ 1 ♀, 4-IX-1960, G. y V. Halffter leg.; ibidem, 3 ♂ 3 ♀, 27-VIII-1961, G. y V. Halffter leg.; México, 1 ♂, VII-1905; Real de Arriba, 2100 m alt., 1 ♂ (Col. Howden); San Mateo 1 ♀, 21-X-1951, J. Hendrichs leg.; Santa Rosa, 1 ♂, 13-VIII-1939, F. Islas leg.; sin localidad precisa, 2 ♀, VII-1905,

C. C. Hoffman leg. **Estado de México:** Amecameca, 2730 m alt., 1 ♂, 13-VII-1958 Neff y Matthews leg. (Col. Howden); Dos Ríos, 1 ♂ 6-VI-1943, I. Piña leg.; Ocoyoacac (montes por encima del poblado), 1 ♂ 11-VI-1961, G. y V. Halffter leg.; Río Hondito (Km 42 Carretera México-Toluca), 3 ♂ 1 ♀, 18-IX-1960, G. y V. Halffter leg.; San Cayetano (desviación Km 126 carretera México-Morelia), 1 ♀ 15-IX-1953, V. Aguilar leg.; Temascaltepec, 1 ♂ 1 ♀, 1931, G. B. Hinton leg.; Tenancingo, 1 ♂, XII-1947, C. Perelló leg. (col. Howden); ibidem, 1 ♂, XII-1947, G. Halffter leg. **Estado de Michoacán:** Parque Nacional de Bosencheve (Km 130 carretera México-Zitácuaro), 2400 m alt., 1 ♂ 1 ♀, 10-X-1953, C. Bolívar leg.; La Huacana, 1 ♀, 23-VI-1959, R. Muñiz y R. MacGregor leg.; 21 Km este de Morelia, 2050 m alt., 1 ♂, 9-IX-1959, Wm. W. Gibson leg.; Santa Clara de Portugal (Santa Clara del Cobre), 1 ♂, 12-X-1953, C. Bolívar y Jorge Carranza leg. **Estado de Morelos:** Km 55 carretera federal México-Cuernavaca, 3 ♀, 31-VIII-1958, William W. Gibson leg.; ibidem, 1 ♀, 31-VIII-1958, William W. Gibson leg. (Col. Howden); Km 60,5 carretera federal México-Cuernavaca, 1 ♀ 1-IX-1950, C. Bolívar leg.; ibidem, 1 ♂, VIII-1960, C. Bolívar leg.; ibidem, 1 ♂, 2-IX-1960, C. Bolívar leg.; ibidem, 28 ♀, 2-X-1960, C. y S. Bolívar leg.; ibidem, 4 ♀, 9-X-1960, C. y S. Bolívar leg.; ibidem, 1 ♂, XI-1960, G. Halffter leg.; Montes por encima de la carretera federal México-Cuernavaca, 1 ♀, 23-VI-1956, A. W. Vázquez leg. **Estado de Querétaro:** Amealco, 2 ♂ 3 ♀, VIII-1957, G. Halffter leg.

Ceratotrupes bolivari n. sp.

1887 *Geotrupes mniszcehi* Bates (nec Jekel 1865): 113, fig. 13, lám. VII.

(Figs. 1, 4 y 5; lám. III, fig. 2, y lám. IV)

Descripción.—**Macho.**—**Holotipo.**—Forma rectángulo-oval, élitros paralelos en sus dos tercios anteriores. Coloración negra con tenues reflejos purpúreo-verdosos en el pronoto, predominando el purpúreo en los élitros.

Cabeza.—Cuerno clipeal dirigido anterad, con el ápice recurvado hacia arriba, faz dorsal con canaladura amplia; cuerno y regiones laterales del clipeo profundamente punteadas, faz frontal del cuerno con puntuación densa. Mejillas angulosas, con el ápice del ángulo marcado en denticulo. Frente con algunos puntos disper-

sos. Maza antenal de color ferruginoso-claro; cara externa del 11º antenito con surco elíptico bien marcado, profundo. Mandíbulas bidentadas, diente externo aproximadamente doble que el interno, muy agudo; borde externo de la mandíbula subangular redondeado, poco antes del ápice con una angulosidad que forma un tercer diente, más redondeado que los precedentes; superficie ventral de la mandíbula re-

dinal; puntuación secundaria sumamente fina y superficial, más marcada en la protuberancia central. Protuberancia central dirigida anterad en ángulo de 45º, punta bifida, ligeramente recurvada hacia arriba.

Mesonoto con el escudete triangular, base ligeramente arqueada, con puntuación secundaria más algunos puntos profundos cerca de la base. Elitros con estrias bien marcadas, claramente punteadas, especialmente las laterales; interestrias con puntuación neta, densa y regularmente distribuida. Mesosternón con quilla aguzada antes de las coxas mesotorácicas.

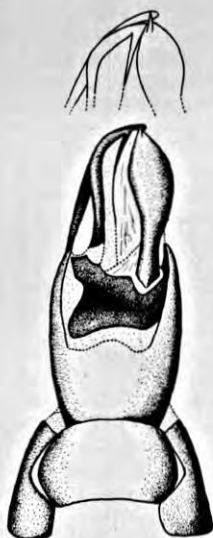


Fig. 4.—Edeago de *Ceratotrupes boliviari* n. sp., vista dorsal. Arriba: Detalle.

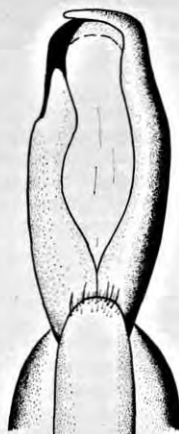


Fig. 5.—Edeago de *Ceratotrupes boliviari* n. sp., vista ventral.

corrida por una quilla bien marcada, que se diluye antes del ápice, hacia su parte externa la quilla presenta una fila de sedas; superficie dorsal irregularmente punteada, con aspecto microrrugoso. Borde anterior del mentón con una escotadura en V. Separación entre gula y submentón, recta en su parte central, arqueada anterad sobre los bordes.

Tórax.—Pronoto con el borde anterior arqueado posterad; ángulos anteriores obtusos, con el ápice ligeramente aguzado; bordes laterales arqueados; quilla del borde posterior entera; borde posterior ligeramente arqueado, parte central subrecta; regiones laterales del pronoto con una puntuación primaria fuerte, neta, mucho más escasa en el disco, que presenta algunos puntos sobre la línea media longitu-

Patas.—Anteriores.—Superficie ventral del fémur densamente cubierta por sedas, excepto las proximidades del borde anterior que son lisas. Borde externo de la tibia con seis dientes, el basal muy pequeño; el diente apical está dirigido hacia adelante, formando un ángulo de 45º con el diente inmediato, del que lo separa una escotadura en forma de U amplia; espolón tibial arqueado, aguzado hacia el ápice. Medias.—Trocánteres densamente punteados. Superficie ventral del fémur cubierta de sedas desde el borde anterior hasta la primera fila de sedas, entre esta fila y la posterior la superficie es micropunteada, fila posterior de sedas bien marcada. Cara externa de la tibia con cuatro quillas transversas, ápice con un denticulo sobre la faz ventral. Posteriores.—Trocánteres similares a los medios. Quetotaxia del fémur tam-

bién similar, la línea posterior de sedas no llega hasta la base del fémur. Cara externa de la tibia con cuatro quillas transversas, ápice con un tubérculo sobre la superficie ventral. Edeago según figuras.

Medidas: Longitud total 18 a 20 mm, ancho máximo 11,5 mm.

Hembra.—*Alotipo.*—Cabeza.—Borde clipeal en forma de ángulo proyectado cefalad, redondeado en el ápice; en el macho el borde clipeal es algo más redondeado. Protuberancia clipeal muy pequeña y bituberculada en el ápice, situada en la base de una quilla longitudinal poco marcada.

Tórax.—Borde anterior del pronoto muy ligeramente proyectado cefalad, casi recto. Puntuación primaria mucho más densa que en el macho, distribuida por todo el pronoto y coalescente en los bordes laterales; puntuación secundaria mucho más intensa que en el otro sexo. Parte anterior del pronoto con una muy leve y redondeada arruga transversa.

Faz externa de las tibias posteriores con una insinuación de quinta quilla basal.

Medidas: Largo total 17 mm; ancho máximo 9,5 mm.

Variación.—Macho menor.—Cuerno clipeal dirigido hacia arriba, triangular en vista lateral y laminar en vista anterior, situado hacia el borde anterior. Protuberancia del pronoto muy poco marcada, bituberculada en el frente. Medidas: largo total 15 mm, ancho máximo 9 mm.

En los ejemplares machos muy desarrollados el cuerno clipeal presenta a cada lado un surco superficial; la protuberancia central del pronoto está muy desarrollada, con los bordes externos subparalelos, siendo la longitud de la protuberancia 3 mm y el ancho en su punto medio 1,5 mm, la punta es marcadamente bifida; por último, el borde posterior del pronoto es más arqueado y ligeramente bisinuado.

En algunos ejemplares la coloración y el brillo metálico pueden ser más vivos, incluso bastante notables, especialmente en los élitros.

Los ejemplares de Durango difieren de los de la localidad típica por algunos pequeños caracteres, no constantes, del edeago.

Material examinado.—*Distrito Federal:* La Venta 2810 m alt., 1 ♂, 12-V-1951, C. Bolívar leg.; ibidem, 2 ♂, 18-IX-1953, S. Bolívar leg.—*Estado de Durango:* La Campana (29 Km al oeste de El Salto) 1 ♂ 1 ♀, 22-IX-1950, Ray F. Smith leg.; La Ciudad y El Salto, 2 500 -

2 600 m alt., 10 ♂, 18 a 20-IX-1961, C. y S. Bolívar leg. *Estado de México:* Río Frio, 2 950 m alt. 3 ♂, 19-IX-1953, C. Bolívar leg.; ibidem, 1 ♂, 19-IX-1953, S. Bolívar leg. (Col. Howden). *Estado de Morelos:* Km 60,5 carretera federal México-Cuernavaca, 2 400 m alt., 2 ♂ 1 ♀, 2-VIII-1953, S. Bolívar leg.; ibidem. 1 ♂ 20-IX-1953, S. Bolívar leg.

Holotipo y alotipo procedentes de Km 60,5 carretera federal México-Cuernavaca, Municipio de Huitzilac, Morelos, en la Colección Halfiter (México, D. F.). *Paratipos* en las colecciones Martínez (Buenos Aires), Bolívar (México, D. F.), Halfiter (México, D. F.), United States National Museum (Washington), Pereira (São Paulo), Howden (Ottawa) y British Museum.

Observaciones.—En 1887, Bates hace referencia a un ejemplar de *Ceratotrupes mniszcechi* por él examinado. Gracias a la ayuda del Dr. E. B. Britton, del British Museum, hemos podido comparar nuestra descripción de *C. bolivari* con este ejemplar. El *C. mniszcechi* en el sentido de Bates coincide totalmente con la nueva especie.

Dedicamos esta especie al Dr. Cándido Bolívar y Peltain.

Ceratotrupes sturmi Jekel 1865

- 1865 *Geotrupes* (*Ceratotrupes*) *sturmi* Jekel: 543.
 1865 *Geotrupes* (*Ceratotrupes*) *mniszcechi* Jekel: 544, nov. syn.
 1869 *Geotrupes sturmi* Gemminger y Harold: 1085.
 1869 *Geotrupes mniszcechi* Gemminger y Harold: 1083.
 1887 *Geotrupes sturmi* Bates: 112-113, fig. 12, lám. VII.
 1902 *Ceratophyus* (*Ceratotrupes*) *sturmi* Boucomont: 11.
 1902 *Ceratophyus* (*Ceratotrupes*) *mniszcechi* Boucomont: 1912.
 1912 *Ceratotrupes sturmi* Boucomont: 20.
 1912 *Ceratotrupes mniszcechi* Boucomont: 20.
 1944 *Ceratotrupes sturmi* Blackwelder: 220.
 1944 *Ceratotrupes mniszcechi* Blackwelder: 220.

(Figs. 6 y 7).

Redescripción.—Macho.—Forma rectángulo-oval. Coloración de la superficie dorsal negra, con tenues reflejos verdoso-purpúreos en el pronoto, purpúreos bastante marcados en los élitros; brillo moderado; epipleuras con tonos verde-azulados, con brillo metálico, que con menos intensidad se presenta también en proepímeros y proepisternos.

Cabeza.—Cuerno clipeo frontal dirigido hacia arriba, triangular en vista lateral, tuberculiforme en vista anterior, con el ápice redondeado, cara dorsal con una canaladura ancha;

cuerno y regiones laterales del clipeo profundamente punteadas, cara frontal del cuerno con una puntuación superficial. Mejillas claramente angulosas. Frente lisa. Maza antenal de color ocre; 11º antenito con un surco elíptico muy poco marcado en su cara externa. Mandíbulas bidentadas, el diente externo sólo un poco mayor y más agudo que el interno, borde externo arqueado, con una ligera angulosidad cerca del

puntuación abundante y superficial, con una indicación de surco medio longitudinal. Elitros con la puntuación de las estrias poco precisa, las estrias son menos profundas que en las otras especies del género, las laterales superficiales. Interestrias ligeramente convexas, con una puntuación muy densa y bien marcada. Mesosternón sin quilla media por delante de las coxas.



Fig. 6.—Edeago de *Ceratotrupes sturmi* Jekel, vista dorsal.



Fig. 7.—Edeago de *Ceratotrupes sturmi* Jekel, vista ventral.

ápice; superficie ventral de la mandíbula recorrida por una quilla bien marcada; superficie dorsal irregularmente punteada, con aspecto micro-rugoso. Mentón con una escotadura en forma de U muy abierta; separación entre gula y submentón recta.

Tórax.—Pronoto con el borde anterior arqueado posterad; ángulos anteriores truncados y redondeados; bordes laterales con una indicación de angulosidad media, redondeada, con la parte anterior recta; falta la quilla del borde posterior, la quilla que bordea el pronoto llega hasta los ángulos posteriores, en donde termina. Porciones laterales del pronoto con puntuación neta; en el disco algunos puntos menos marcados y muy escasos. Micropuntuación (puntuación secundaria) densa, regularmente distribuida. Protuberancia dirigida hacia delante, con el ápice truncado en línea recta, sus extremos laterales acentuados en tubérculos redondeados. Borde posterior del pronoto muy ligeramente bisinuado, lóbulo central casi recto.

Mesonoto con el escudete subtriangular con

Patas.—Anteriores.—Cara ventral del fémur densamente cubierta de sedas, excepto las inmediaciones del borde anterior que son lisas. Borde externo de la tibia con cinco dientes bien visibles y en la base una insinuación de sexto diente; los dos dientes apicales forman un ángulo de 45°. Espolón recto, aguzado hacia el ápice. Medias.—Trocánteres con algunos puntos superficiales; borde posterior con largas sedas. Fémur oval; de las dos filas de sedas que se presentan en su superficie ventral, la posterior es paralela al borde correspondiente mientras que la anterior es ligeramente oblicua, convergiendo con el borde cerca del ápice; entre esta fila y el borde anterior se presentan puntos setígeros dispersos. Tibias con cuatro quillas transversas en su cara externa, ápice con un denticulo sobre la superficie ventral. Posteriores.—Trocánteres con una puntuación escasa y muy superficial. Fémures ovales; superficie ventral con la fila anterior de sedas bien definida, sus puntos setígeros forman una línea crenulada; fila posterior de sedas limitada a la mitad apical

del fémur. Tibias con cuatro quillas bien definidas y una basal incompleta, ápice con un pequeño tubérculo sobre su superficie ventral. Edeago según figuras.

Medidas: Longitud total 18 mm; ancho máximo 10,5 mm.

Hembra.—*Alotipo.*—Protuberancia cefálica poco marcada, bituberculada, situada en el extremo posterior de una quilla poco marcada. Pronoto con una arruga transversa anterior. Longitud total 18 mm; ancho máximo 9 mm.

En el ejemplar examinado la 6ª y 7ª estrias se unen en su extremo apical, la 1ª y 10ª se unen inmediatamente después del ángulo humeral, separándose en el tercio medio y reuniéndose después. Posiblemente se trata de características teratológicas.

Material examinado.—Omiteme, Estado de Guerrero, 1 ♂, 1 ♀, 28-XII-1954, D. Peláez y A. Barrera leg., Alotipo ♀ en Colección G. Halffter (México, D. F.).

Observaciones.—De los poco precisos caracteres dados por Jekel (1865: 544-545) para distinguir *Ceratotrupes mniszehi* de *C. sturmi*, los más conspicuos son el borde lateral del pronoto y el escudete.

En *C. sturmi* el borde lateral del pronoto tiene forma "subangular", con la parte posterior recta. En *C. mniszehi* el borde es arqueado, "no por completo desprovisto de angulosidad, aunque ésta es redondeada".

En los dos ejemplares examinados, el macho tiene el borde "tipo *mniszehi*" y la hembra "tipo *sturmi*". Por otra parte, resulta difícil distinguir ambos tipos según las descripciones.

El escudete tiene los ángulos más redondeados en *C. sturmi* y algo menos en *C. mniszehi*. En el ejemplar hembra examinado el escudete es triangular, aunque con los ángulos redondeados, en el macho los ángulos están ligeramente más marcados.

Los dos caracteres diferenciales dados por Jekel, son insuficientes para distinguir ambas especies, por lo que se considera, a reserva de poder examinar los tipos, *Ceratotrupes mniszehi* Jekel sinónimo de *C. sturmi* Jekel.

ABSTRACT

In this monograph all known species of *Ceratotrupes* Jekel (Coleoptera-Geotrupinae) are studied, to which is added the description of a new species: *C. boliviari* n. sp.

The genus *Ceratotrupes* is limited to the Mexican orographic systems. *C. fronticornis* (Erichson) and *C. boliviari* n. sp. live in the central part of the Transversal Volcanic System which crosses Mexican country on the 19° parallel, connecting the two great mountain ranges: Sierra Madre Occidental and Sierra Madre Oriental. On the Transversal Volcanic System, *C. fronticornis* reaches more to the west than *C. boliviari*, arriving until Morelia and to the neighbourhoods of Tancitaro Mt. (La Huacana y Santa Clara) in the Michoacán State (see map, page 147). *C. boliviari* has also been collected in the Sierra Madre Occidental in the Durango state.

The third species, *C. sturmi* Jekel, is studied from Omiteme, a mountainous region on the Guerrero state, with many relations and similarities with the Transversal Volcanic System.

All *Ceratotrupes* species were collected in *Quercus* forest mixed with *Pinus*, *Juniperus*, or *Arbutus* species according to the different places. Generally these forests are located about 2,200 and 2,800 m altitude.

The faunistic succession of Scarabaeidae-Larosticti is studied on the ground between México and Toluca, crossing the Sierra de las Cruces which runs in NNO direction through the Transversal Volcanic System, dividing the two valleys of México and Lerma-Toluca. The object of this study is in order to specify the ecological habitats and distribution on different elevations. *Ceratotrupes* Jekel is a genus endemic to the Mexican Mountains and it is intermixed through the species inhabiting the Mexican Highland, all living in the Highland but, of neotropical origin, and the species inhabiting the highest altitude of the mountains which have holarctic affinities.

Almost all *Ceratotrupes* were collected by us under horse's dung; however in laboratory specimens of *C. fronticornis* food upon stag's dung —*Dama* (= *Odocoileus*) *virginiana mexicana* (Gmelin)— as well as upon horse's dungs.

Both sexes of *Ceratotrupes* have stridulatory organs and they exercise them rubbing the internal portion of hind coxae against the abdominal base. They have in the inner portion of the coxae, small transversal-oblique elevations crossed by thin parallel wrinkles like a file (fig. 1).

The genus *Ceratotrupes* is re-described as the two valid species known: *C. sturmi* Jekel and *C. fronticornis* (Er.). The *C. mniszehi* Jek.

is considered a synonym of *C. sturmi* Jek. based on very insufficient original description, and also base on the material studied by us.

tura) a cargo del Ing. Ricardo Coronado Padilla, y la del Ing. J. Hendrichs que contiene series numerosas de los alrededores de la Ciudad

Synopsis of characters genus *Ceratotrupes* Jekel.

	Mandible's outer tooth	Antennal club	Pronotal an- terior border	Pronotal hind border	Mesosternum	Elytral intervals	Trochanters
<i>Ceratotrupes fronticornis</i> (Erichson)	Very much longer than inner	Black-brown; outer portion of the 11th article with-out furrow.	Very feebly arcuate	With complete carina	Without carina before middle coxae	With thin and close punctures	With some punctures on the base
<i>Ceratotrupes sturmi</i> Jekel	Very few longer than inner	Brown; outer portion of the 11th article with an elliptical thin furrow.	Arcuate backwardly	Without carina	Without carina before middle coxae	With close punctures well marked	With some punctures on the base
<i>Ceratotrupes bolivari</i> n. sp.	Almost twice longer than inner, and very sharp	Bright-ferruginous; outer portion of the 11th article with a deep furrow.	Arcuate backwardly	With complete carina	With carina before middle coxae	With close and well impressed punctures	Closely punctured

A synoptical key is given for separation of the species of *Ceratotrupes*.

- 1.—Mesosternum with a carina immediately before the middle coxae; middle and hind trochanters closely punctured; outer portion of the 11th antennite with a deep and elliptic furrow *Ceratotrupes bolivari* n. sp.
- Mesosternum without carina before middle coxae; middle and hind trochanters with some scattered punctures; outer portion of the 11th antennite without or at least with a feebly furrow 2
- 2.—Hind border of the pronotum with a carina; elytral intervals with thin and shallow punctures; outer tooth of the mandible very much longer than the inner; antennal club black brown; outer portion of the 11th antennite without furrow *Ceratotrupes fronticornis* (Erichson).
- Hind border of the pronotum without carina; elytral intervals with close and well marked punctures; outer tooth of the mandible very few longer than the inner; antennal club brown; outer portion of the 11th antennite only with indication of an elliptic furrow *Ceratotrupes sturmi* Jekel

APÉNDICE

Ya terminado este trabajo tuvimos ocasión de ver dos colecciones más, la del Departamento de Parasitología (Escuela Nacional de Agricul-

de México. A continuación damos los datos del material de ambas colecciones, advirtiendo que estas localidades no figuran en nuestro mapa de distribución, aunque con la sola excepción de Agua del Obispo (Guerrero), no aportan ninguna diferencia notable con la dispersión indicada en el mapa.

Ceratotrupes fronticornis (Erichson).—*Distrito Federal*: Acopilco, 6 ej., 8-IX-1957, J. Hendrichs leg.; Cañada, 3 ej., 12-VII-1947, J. Hendrichs leg.; ibidem, 1 ej., 31-VII-1948, J. Hendrichs leg.; Contreras, 1 ej., 3-VII-1955, J. Hendrichs leg.; San Bartolo, 2 ej., 25-IX-1949, J. Hendrichs leg.; San Mateo, 1 ej., 28-XI-1953, J. Hendrichs leg.; ibidem, 6 ej., 16-IX-1954, J. Hendrichs leg.; ibidem, 3 ej., 12-X-1954, J. Hendrichs leg.; Sta. Rosa, 1 ej., 29-VIII-1943, J. Hendrichs leg. *Estado de México*: Popo Park, 5 ej., 13-VIII-1961, J. Hendrichs leg.; Tenancingo, 8 ej., 8-XII-1957, J. Hendrichs leg.; Valle de Bravo, 1 ej., 17-IX-1961, J. Hendrichs leg. *Estado de Morelos*: Tres Cumbres, 1 ej., 28-VIII-1955, J. Hendrichs leg.

Ceratotrupes bolivari n. sp.—*Distrito Federal*: San Mateo, 1 ej., 21-X-1951, J. Hendrichs leg. *Estado de Durango*: El Salto, 1 ej., VII-1960, L. A. Elías leg. *Estado de Guerrero*: Agua del Obispo, 1 ej., VII-1937. *Estado de México*: Agua

Bendita, 1 ej., 20-XI-1953, J. Hendrichs leg.; Río Frio, 1 ej., 20-XI-1952, J. Hendrichs leg. *Estado de Morelos*: Tres Cumbres, 1 ej., 28-VIII-1955, J. Hendrichs leg.

Las capturas del Ing. Hendrichs han sido realizadas en estiércol de caballo y vaca, en un caso en excremento de cerdo y en otro en excremento de oveja, enterrados los ejemplares a poca profundidad.

La localidad de Agua del Obispo extiende el área de dispersión de *C. bolivari* a la parte central de la Sierra Madre del Sur. Agua del Obispo es un punto situado cerca del Ocotito (Edo. de Guerrero), cubierto con bosque de encino-madrño-pino. Se encuentra relativamente cerca de Omiltemi, única localidad conocida hasta ahora de *C. sturmi*.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRERA, A., Insectos parásitos de mamíferos salvajes de Omiltemi, Gro., *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.* 9 (1-4): 89-96, 1958.
- BATES, H. W., *Biologia Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera*, 2 (2): 25-160, láms. 2-8, 1887.
- BLACKWELDER, R. E., Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America, Part 2. *Bull. Unit. St. Nat. Mus.*, 185, 189-341, 1944.
- BOUCOMONT, A., in Wystem Genera Insectorum, Geotrupidae, 20 pág., 1 lám., 1902.
- BOUCOMONT, A., *Coleopterorum Catalogus, Pars 46, Scarabaeidae: Taurocerastinae, Geotrupinae*, Vol. 19: 1-47, 1912.
- ERICSON, W. F., *Naturgeschichte der Insecten Deutschland, Abt. 1, Coleoptera*, 3 (4): 481-640; (5): 641-800, 1847.
- GEMMINGER, M. y E. VON HAROLD, *Catalogus coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus (Scarabaeidae)*, 4: 979-1346. Mónaco, 1869.
- HALFFTER, G., Explicación preliminar de la distribución geográfica de los Scarabaeidae mexicanos, *Acta Zool. Mex.*, 5 (4-5), 1962.
- HOWDEN, H. F., Biology and Taxonomy of North American beetles of the Subfamily Geotrupinae with revisions of the genera *Bolbocerosoma*, *Eucanthus*, *Geotrupes* and *Pelotrupes* (Scarabaeidae), *Proc. Unit. St. Nat. Mus.* 104: 151-319, 18 láms., 1955.
- JEKEL, H., Essai sur la classification naturelle des Geotrupes Latreille et descriptions d'espèces nouvelles. *Ann. Soc. Ent. France*, ser. 4, 5: 513-618, 1865 [1866].
- VIVO, J. A., *Geografía de México*, 3ª ed. Fondo de Cultura Económica, 338 págs., 1953.

Comunicaciones originales

Esteroides CLXXXIV*

EFFECTO DE LA HALOGENACION SOBRE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE VARIOS 16 α -METIL CORTICOSTEROIDES

La disociación entre la actividad anti-inflamatoria y la actividad mineralocorticoide de los corticoides de síntesis, ha sido la meta de la investigación en este campo de la bioquímica en los últimos años.

Es bien sabido que la introducción de un átomo de fluor en el carbón 9 de la molécula esteroide, aumenta en forma muy importante la actividad glucocorticoide, pero al mismo tiempo aumenta en la misma o mayor proporción el efecto sobre el equilibrio hidroelectrolítico. Por otro lado la introducción de un radical hidroxilo o metilo en el carbón 16 es capaz de modificar este efecto mineralocorticoide disminuyendo por lo tanto los efectos indeseables en la clínica (1).

El objeto de este trabajo es la presentación de la actividad biológica de varios nuevos corticoides sintetizados en México (2, 3, 4) y que tienen como característica común la presencia de uno o dos halógenos, en C-6 ó C-9 y la substitución en el C-16 por un radical metilo. Se estudió también la 9 α -fluoro-16 α -metil prednisolona como dato comparativo y se tomó la hidrocortisona como estándar de actividad anti-inflamatoria.

La actividad anti-inflamatoria de estos compuestos se valoró por diferentes métodos**:

Prueba del granuloma provocado.—Se realiza en ratas machos de 50 días a las cuales al mismo tiempo que se adrenalectomizan bajo anestesia, se les implantan subcutáneamente 4 pequeñas torundas dentales de algodón, que pesan entre 6 y 8 mg.

Los compuestos en estudio se administran una vez al día durante cinco días principiando el día de la operación. Al sexto día se sacrifican los animales y se disecciona cuidadosamente el granuloma que se seca al peso constante. El peso neto del granuloma se obtiene restando el peso

de la torunda de algodón. La diferencia con el control da el grado de actividad anti-inflamatoria del compuesto.

Acción timolítica: Se utilizan ratas albinas de 22-24 días de edad las cuales son adrenalectomizadas y el mismo día se les inyecta la primera dosis del compuesto y esta inyección se repite diariamente durante 6 días. Los animales se sacrifican un día después y se determina el peso del cuerpo y del timo. La respuesta timolítica se expresa como la relación entre el peso del timo en miligramos y el peso del cuerpo en gramos.

Prueba del depósito de glucógeno hepático: Se toman ratas adrenalectomizadas de 21 días de edad y se usan para la prueba 4 días después de la adrenalectomía. Se inyecta el material de experimentación por vía subcutánea y a las 6 h se sacrifican los animales; se determina la cantidad de glucógeno contenido en el hígado y se reporta en miligramos de glucosa por 100 g de peso corporal.

Actividad mineralocorticoide: Para valorar esta actividad de los corticoides se mide la excreción de sodio y potasio en ratas machos adrenalectomizadas con un peso entre 150 y 155 g.

La prueba se puede efectuar con o sin la administración de sodio¹. Al segundo día de la adrenalectomía se inyecta el compuesto en estudio a intervalos determinados. Dos horas después de la última inyección se anestesia al animal con éter, se vacía la vejiga y se liga la uretra. Después de dos horas más de haberse ligado la uretra se sacrifica la rata y se saca la vejiga filtrando la orina en un recipiente volumétrico. Se determina la cantidad de sodio y potasio usando el fotómetro de llama.

Resultados: Los efectos anti-inflamatorios de la administración de dosis progresivas de varios 6 α -halo-, y 6 α -halo-9 α -fluoro-, 16 α -metil-corticoides, se encuentran sumarizados en la Tabla I comparado su efecto con el que se obtiene con la hidrocortisona. La actividad relativa de estos compuestos comparada con varios 16 α -metil-corticoides se encuentra en la Tabla II. La activi

* Esteroides CL XXXIV J. A. C. S., en prensa, J. C. Orr, O. Halpern y A. Bowers.

** Las pruebas biológicas fueron realizadas bajo la supervisión de la Dra. E. G. Shipley en Endocrine Laboratories Madison, Wis., y por el Dr. R. I. Dorfman de Worcester Foundation for Experimental Biology, Shrewsbury, Mass.

¹ El sodio se administra dando a la rata 3.0 ml de solución de cloruro de sodio 0.85% al comienzo de la prueba.

dad relativa de estos compuestos se calcula utilizando una gráfica semilogarítmica.

Se ha citado (5, 6) que la introducción de un grupo 16 α -metil en el núcleo esteroide au-

do posible calcularla exactamente con los datos disponibles y posiblemente su actividad anti-inflamatoria es tan alta como 400 veces la de hidrocortisona.

TABLA I

EFFECTO DE LOS 6 α -9 α -HALO CORTICOIDES SOBRE LA ACTIVIDAD ANTI-INFLAMATORIA ESTUDIADA EN RATAS ADRENALECTOMIZADAS

Administración subcutánea

Compuesto administrado	Dosis total	Nº de ratas	Peso promedio granuloma seco
0	0	40	11.2 $\pm$ 0.27
Hidrocortisona	2.5	28	7.7 $\pm$ 0.24
	4.0	10	6.2 $\pm$ 0.27
	5.0	30	5.6 $\pm$ 0.21
6 α -flúor-16 α -metil hidrocortisona	0.1	5	8.4 $\pm$ 0.89
	0.4	5	7.8 $\pm$ 0.25
6 α -flúor-16 α -metil prednisolona	0.025	5	7.8 $\pm$ 0.74
	0.05	5	6.6 $\pm$ 0.41
Acetato de 6 α -flúor-16 α -metil prednisolona	0.025	5	9.9 $\pm$ 1.04
	0.05	5	7.7 $\pm$ 0.88
	0.1	5	6.2 $\pm$ 0.35
9 α -flúor-16 α -metil prednisolona	0.04	5	4.7 $\pm$ 0.51
	0.08	5	4.9 $\pm$ 0.63
	0.16	5	4.4 $\pm$ 0.36
Acetato de 6 α -cloro-9 α -fluoro-16 α -metil hidrocortisona	0.025	5	14.6 $\pm$ 0.48
	0.05	5	13.6 $\pm$ 1.37
	0.1	5	8.8 $\pm$ 0.61
Acetato de 6 α ,9 α -diflúor 16 α -metil hidrocortisona	0.05	5	7.4 $\pm$ 0.15
	0.1	5	5.0 $\pm$ 0.16
Acetato de 6 α ,9 α -diflúor 16 α -metil prednisolona	0.01	5	5.9 $\pm$ 0.41
	0.04	5	5.1 $\pm$ 0.09
	0.08	5	4.6 $\pm$ 0.30

menta en cierta forma la actividad anti-inflamatoria y el efecto sobre la deposición de glucógeno en el hígado, de estos compuestos; el aumento de esta actividad estimada lo más exacto posible con los datos de experimentación disponibles, es de una a cuatro veces. Por otro lado la introducción de un 6 α -halo, especialmente del 6 α -flúor en la molécula corticoide, aumenta la actividad anti-inflamatoria de 3 a 6 veces en todos los compuestos estudiados; la actividad del esteroide más activo citado, el acetato de 6 α ,9 α -difluoro 16 α -metil prednisolona no ha si-

En el caso de uno de los esteroides estudiados, el acetato de 6 α -flúor 16 α -metil prednisolona¹ se obtuvo una buena correlación cuando la actividad del compuesto fue valorada también por vía oral en la prueba de involución del timo y por la prueba del depósito de glucógeno en el hígado; en todos los ensayos la potencia encontrada para este compuesto fue aproximadamente de 50 a 80 veces la de hidrocortisona (Tabla III).

¹ Parametasona. En México "DILAR" de Syntex, S. A., División Farmacéutica.

Mientras que la actividad anti-inflamatoria es modificada en forma importante por la presencia de los 6 α -halo substituyentes, dicha mo-

En la Tabla IV la excreción o retención de electrolitos se expresa en porcentaje comparado con el control, tomando éste como 100%. La re-

TABLA II

EFFECTO DE LA HALOGENACIÓN EN EL CARBÓN 6 SOBRE LA ACTIVIDAD ANTI-INFLAMATORIA EN RATAS ADRENALECTOMIZADAS

Administración subcutánea

Compuesto administrado	Actividad compuestos no substituidos	Actividad relativa	
		6 α -cloro	6 α -flúor
Hidrocortisona (F)	1	4 ^a	7 ^a
Prednisolona (Δ^1 F)	4 ^a	13 ^a	25 ^(c)
16 α -metil F	0,8 ^(c) - 3 ^(c)		11
16 α -metil Δ^1 F	8,7 ^(c) - 16 ^(c)		46-85 ^b
9 α -flúor 16 α -metil F	23 ^(c)	18	57
9 α -flúor 16 α -metil Δ^1 F	81		~200 ^c

a) Actividad timolítica por vía oral ("The Oral Thymolytic Activity of 6 and 9 Halo Corticoids and Related Steroids", por Ralph I. Dorfman, Fred A. Kincl y Howard H. Ringold). (En prensa).

b) En forma de 21-acetato y de 21 alcohol.

c) Diferente gradiente de la curva.

TABLA III

ACTIVIDAD TIMOLÍTICA Y EFECTO SOBRE EL DEPÓSITO DE GLUCÓGENO HEPÁTICO DEL ACETATO DE 6 α -FLÚOR-16 α -METIL-PREDNISOLONA (I)

Administración oral

Compuesto administrado	Dosis total mg	Nº de ratas	Peso del timo mg Gl/100 g	Actividad relativa
0	0	10	4,45 $\pm$ 0,32	
Acetato de hidrocortisona	1	12	3,02 $\pm$ 0,19	
	2	10	2,78 $\pm$ 0,13	
	4	12	1,75 $\pm$ 0,13	1
	8	11	1,08 $\pm$ 0,10	
	0,05	11	1,69 $\pm$ 0,10	
I	0,1	10	0,93 $\pm$ 0,07	
	0,2	11	0,65 $\pm$ 0,02	80

Administración subcutánea

Compuesto administrado	Dosis total μ g	Nº de animales	Glucógeno hepático mg Gl/100 mg	Actividad relativa
0	0	5	1,02 $\pm$ 0,42	
Hidrocortisona	50	5	4,67 $\pm$ 0,76	
	100	5	7,23 $\pm$ 0,98	1
I	0,25	5	1,13 $\pm$ 0,08	
	1,0	5	4,93 $\pm$ 0,40	50

dificación no afecta la actividad mineralocorticoide en forma significativa (Tablas IV y V).

lación entre sodio y potasio excretado se expresa en la última columna bajo el título de Na/K,

que es el producto de dividir la cantidad en miligramos de sodio entre la de potasio excretado. Para la desoxicorticosterona esta cifra es de 0,02 o sea que mientras más por debajo de la uni-

cretado. La actividad de la desoxicorticosterona no se modifica si se estudia la excreción de electrolitos con o sin carga de sodio. En esta tabla es aparente que cuando se introduce un flúor en

TABLA IV

EFECTO DE LA 6-HALO SUBSTITUCIÓN Y 16 METILACIÓN SOBRE LA EXCRECIÓN DE SODIO Y POTASIO

Compuesto administrado		Dosis estudiadas μg	Nº de animales	Na	K	Na/K
DOCA	a) b)	6 - 25	98	- 94%	+ 57%	0,02
6 α -flúor 16 α -metil Δ^1 "F"	a)	1, 25, 100	15	+ 24%	+ 34%	1,0
9 α -flúor 16 α -metil Δ^1 "F"	a)	1, 25, 100	12	- 56%	+130%	0,2
6 α -flúor 16 α -metil Δ^1 "F"	b)	1, 25, 100	15	+114%	+ 40%	1,8
6 α -flúor 16 α -metil "F"	a)	1, 25, 100	15	- 5%	- 24%	1,3
6 α -9 α -diflúor 16 α -metil "F" Ac.	b)	1, 25, 100	15	- 19%	+128%	0,2
6 α -cloro 9 α -flúor 16 α -metil "F" Ac.	a)	1, 25, 100	15	+102%	+ 77%	1,2

a) Con carga de sodio.

b) Sin carga de sodio.

TABLA V

EFECTO DE LA SUBSTITUCIÓN 6 α FLÚOR Y 9 α FLÚOR DE LOS DERIVADOS DE LA 16 α METIL PREDNISOLONA (I) ESTUDIADO EN LA RATA ADRENALECTOMIZADA

Administración subcutánea utilizando carga de sodio

Compuesto administrado	Dosis total μg	Nº de animales	Excreción en mg $\pm$ Error estandar	
			Na	K
0	0	25	4,38 $\pm$ 0,42	4,11 $\pm$ 0,34
DOCA	6	25	1,77 $\pm$ 0,21 ^c	5,28 $\pm$ 0,44 ^c
	25	24	0,43 $\pm$ 0,06 ^c	6,48 $\pm$ 0,41 ^c
6 α flúor I ^a	1	5	5,45 $\pm$ 0,69 ^c	4,14 $\pm$ 0,38
	25	5	5,36 $\pm$ 0,29 ^c	5,51 $\pm$ 0,22 ^c
	100	5	4,66 $\pm$ 0,43	3,78 $\pm$ 0,44
9 α flúor I ^b	1	4	4,41 $\pm$ 0,21	5,02 $\pm$ 0,57
	25	4	3,55 $\pm$ 0,20 ^c	8,28 $\pm$ 0,66 ^c
	100	4	1,92 $\pm$ 0,12 ^c	9,52 $\pm$ 0,18 ^c

a) Parametasona-alcohol.

b) Dexametasona.

c) $P \leq 0,05$.

dad se encuentra esta relación, mayor es la desproporción entre sodio retenido y potasio ex-

los derivados de la 16 α -metil-prednisolona no sólo no se produce retención de sodio, sino que

se determina una excreción de este electrolito y por otro lado disminuye en forma importante la de potasio.

La diferencia de actividad mineralocorticoide, cuando el flúor se introduce en el carbón 6 ó en el carbón 9, se puede ver en la Tabla V. La presencia del flúor en el carbón 6 no modifica en forma apreciable la excreción de sodio, pero si el flúor se encuentra en posición 9, produce una retención apreciable de sodio, la cual es paralela al aumento en la excreción de potasio. Los datos obtenidos por nosotros respecto a la retención de sodio que produce la 9 α -flúor 16 α -metil-prednisolona contrastan con los resultados previamente citados por Tolksdorf (7) quien observa una retención de sodio del 30% a dosis muy bajas (0,03 a 0,3 μ g) y una excreción de potasio aproximadamente de la misma magnitud. En nuestras pruebas sin embargo, este compuesto produce retención de sodio y los resultados son estadísticamente significantes.

CONCLUSIONES

De los datos presentados se puede concluir que la introducción de un halógeno en posición 6 α aumenta en forma muy importante la actividad anti-inflamatoria de los corticoides. Este efecto de la halogenación es más favorable cuando se hace con flúor que con cloro y es superior al efecto obtenido con la 9 α halogenación, especialmente por lo que a la actividad mineralocorticoide se refiere. La fluoración en C-6 produce excreción de sodio y una muy discreta excreción de potasio, en contraste con la retención de sodio que produce el compuesto fluorado en C-9 y la mayor excreción de potasio que se observa.

SUMMARY

The anti-inflammatory and mineralocorticoid activity of several 6 α -halo-16 α -methyl cortical hormones have been studied.

It has been demonstrated that introduction of a 6 α -halo moiety increases considerably the anti-inflammatory activity; the 6 α -fluoro derivatives were found to be more active than the 6 α -chloro compounds.

The 6 α -fluoro cortical hormones were found to cause excretion of sodium and slight excretion of potassium in adrenalectomized rats, whereas the 9 α -fluoro substitution led to retention of sodium and marked excretion of potassium. The qualitative differences between the two types of substitution is discussed.

LUIS HERRERA LASSO
FRED A. KINCL

Laboratorios de Investigación,
Syntex, S. A.
México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA

1. SARETT, L. H., *Ann. N. Y. Acad. Sc.*, **82**: 802, 1959.
2. EDWARDS, J. A., A. ZAFFARONI, H. J. RINGOLD, C. DJERASSI, *Proc. Chem. Soc.*, pág. 87, 1959.
3. EDWARDS, J. A., H. J. RINGOLD y C. DJERASSI, *J. Am. Chem. Soc.*, **81**: 3156, 1959.
4. EDWARDS, J. A., H. J. RINGOLD y C. DJERASSI, *J. Am. Chem. Soc.*, **82**: 2318, 1960.
5. SILBER, R. H., *Ann. N. Y. Acad. Sc.*, **82**: 821, 1959.
6. DULIN, W. E., F. L. SCHMIDT y S. C. LYSER, *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, **104**: 345, 1960.
7. TOLKSDORF, S., *Ann. N. Y. Acad. Sc.*, **82**: 829, 1959.

LA DISTRIBUCION DE LAS CENIZAS PUMITICAS MAS JOVENES EN LOS ALREDEDORES DE SAN SALVADOR (EL SALVADOR, C. A.)

Las cenizas claras pumíticas finas juegan un gran papel en la bibliografía geológica de El Salvador y son llamadas corrientemente "Tierra Blanca". R. Weyl (1) ha tratado de sus yacimientos alrededor de la capital, y H. Williams y H. Meyer-Abich (2) han indicado su distribución en su "mapa geológico preliminar de los alrededores del Lago de Ilopango".

Es muy difícil distinguir estratos de "Tierra Blanca" de diferentes edades en el terreno. Las cenizas pumíticas en El Salvador occidental expulsadas de la caldera de Coatepeque, contienen micas oscuras (3); todas las demás parecen ser iguales macroscópicamente, aparte de ciertas diferencias granulométricas, pero se han de distinguir, respecto a sus orígenes y edades.

H. Klinge, huésped del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, realizó estudios edafológicos en 1958 y 1959 en El Salvador, en estrecho contacto con el Servicio Geológico Nacional de El Salvador, dedicándose a las múltiples relaciones entre la historia geológica y edafológica, que describió en un estudio con F. Durr (4).

Durante las investigaciones preliminares dirigidas a la elaboración de un mapa pedológico de El Salvador, H. Klinge estudió detalladamente la distribución de las tierras negras con horizontes A, A/C, g/C y C alrededor de San Salvador, que son una de las características de El Salvador (5), determinadas como pseudogleyes tirsoideas según la sistemática edafológica de W. Kubiena (6).

Estos suelos están desarrollados también sobre una ceniza pumítica de grano fino ("Tierra Blanca") cuyo centro de expulsión ha sido el volcán de Ilopango (7). Con excepción de un yacimiento en el volcán de Tecapa en El Salvador oriental, se encuentran las tierras negras exclusivamente sobre las cenizas pumíticas alrededor de San Salvador; sobre las demás cenizas pumíticas hay "rotlehm" y "braunlehm" (4, 6, 8), así que es posible clasificar las cenizas volcánicas claras por los suelos formados a partir de ellas.

H. Williams y H. Meyer-Abich (2, 9) han mostrado claramente la necesidad de distinguir una serie más joven y otra más antigua de las masas volcánicas sueltas alrededor del Lago de Ilopango, y han tomado en consideración su opinión en el ya mencionado mapa. F. Durr y

H. Klinge (4) han incluido la tierra negra reciente y fósil sobre las cenizas pumíticas finas del Lago de Ilopango en la Serie Superior, y los suelos de tipo Braunlehm, sobre cenizas pumíticas más gruesas, en la Serie Inferior de los Estratos de San Salvador. La denominación de "Tierra Blanca" está constituida de tal manera por una expresión estratigráficamente definida, en el caso de las cenizas finas pumíticas alrededor del Lago de Ilopango. [En España se aplica la palabra "tierra blanca" a productos de descomposición química sin coincidente oxidación (10)].

R. Weyl ha caracterizado diferentes estratos pumíticos de la Serie Inferior petrográficamente (11, 12).

La distribución de la "tierra blanca" de H. Williams y H. Meyer-Abich (2, 9) no coincide totalmente con nuestras observaciones, por lo que hemos confeccionado el mapa de distribución de la Serie Superior de los Estratos de San Salvador (véase mapa, lámina V), indicando también los datos de los autores mencionados. De las pocas profundidades indicadas en el mapa se hace aparente la disminución radial de la Serie Superior, al alejarse del Lago de Ilopango hacia su límite periférico, coincidente con la disminución de la granulación en el mismo sentido, lo que señala al actual lago como centro de erupción de la Serie Superior.

Al paso que en el caso de los pseudogleyes tirsoideos sobre la Serie Superior se trata de formaciones edáficas influidas por el agua estancada, se encuentran en la franja norte de la Serie Superior, en el valle medio del Río Lempa y en el "Interior Valley", suelos muy parecidos, desarrollados a partir de la misma roca madre; pero estos suelos iniciaron su evolución pedológica con formas subacuáticas, que actualmente siguen evolucionando terrestremente, habiéndose secado el fondo de la antigua laguna lo que comprueba la existencia del lago pleistoceno en la región del actual valle amplio del Río Lempa, desde el punto de vista edafológico (2, 9, 13-15).

F. DURR

H. KLINGE

Servicio Geológico Nacional de El Salvador, San Salvador.
Centro de Investigaciones Hidrobiológicas de la Fundación Max Planck, Ploen/Holstein, Alem.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. WEYL, R., Las cenizas de pómez en los alrededores

- de San Salvador. Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient. 34. San Salvador, 1955.
2. WILLIAMS, H. y H. MEYER-ABICH, El origen del Lago Ilopango. Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient., 1, San Salvador, 1953.
3. MEYER-ABICH, H., Los volcanes activos de Guatemala y El Salvador. *Anal. Serv. Geol. Nac. de El Salvador*, Bol. 3. San Salvador, 1956.
4. DURR, F. y H. KLINGE, Contribución a la estratigrafía y a la paleopedología de El Salvador central. Con una contribución de W. Haberland. *Ciencia, Méx.*, 21 (4): México, 1962.
5. KLINGE, H., Los suelos negros (Ticita negra) sobre la Serie Superior de los Estratos de San Salvador (El Salvador, C. A.) *Ciencia, Méx.*, 20, México, D. F. 1960.
6. KUBIENA, W., Claves sistemáticas de suelos. C. S. I. C. Madrid, 1953.
7. WEYL, R. Beiträge zur Geologie El Salvadors, VI. Die Laven der jungen Vulkane. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 101, 1955.
8. KLINGE, H., Die Böden El Salvadors, Zentralamerika. *N. J. Geol. Paläont.*, 9, 1960.
9. WILLIAMS, H. y H. MEYER-ABICH, Volcanism in the southern part of El Salvador with particular reference to the collapse basins of Lake Coatepeque and Ilopango. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sc.* 32, 1955.
10. KUBIENA, W., Über Reliktböden in Spanien. *Angew. Pflanzensoziol.*, Veröff. Kärntner Landesinst. Angew. Pflanzensoziol. 1. Klagenfurt, 1954.
11. WEYL, R., Examen geológico-petrográfico de un perfil de toba en la República de El Salvador. Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient. 1. San Salvador, 1953.
12. WEYL, R., Las tobas fundidas de la Cadena Costera. Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient. 1. San Salvador, 1957.
13. GIERLOFF-EMDEN, H. G., Erhebungen und Beiträge zu den physikalisch-geographischen Grundlagen von El Salvador. *Mitt. Geograph. Ges. Hamburg*, 53, 1958.
14. GREBE, W. H., Los lignitos del área Ilobasco (Río Los Frailes), El Salvador (Centro-América). Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient., 4. San Salvador, 1954.
15. GREBE, W. H., La minería en El Salvador, Centro América. *Anal. Serv. Geol. Nac. de El Salvador*, Bol. 1. San Salvador, 1955.

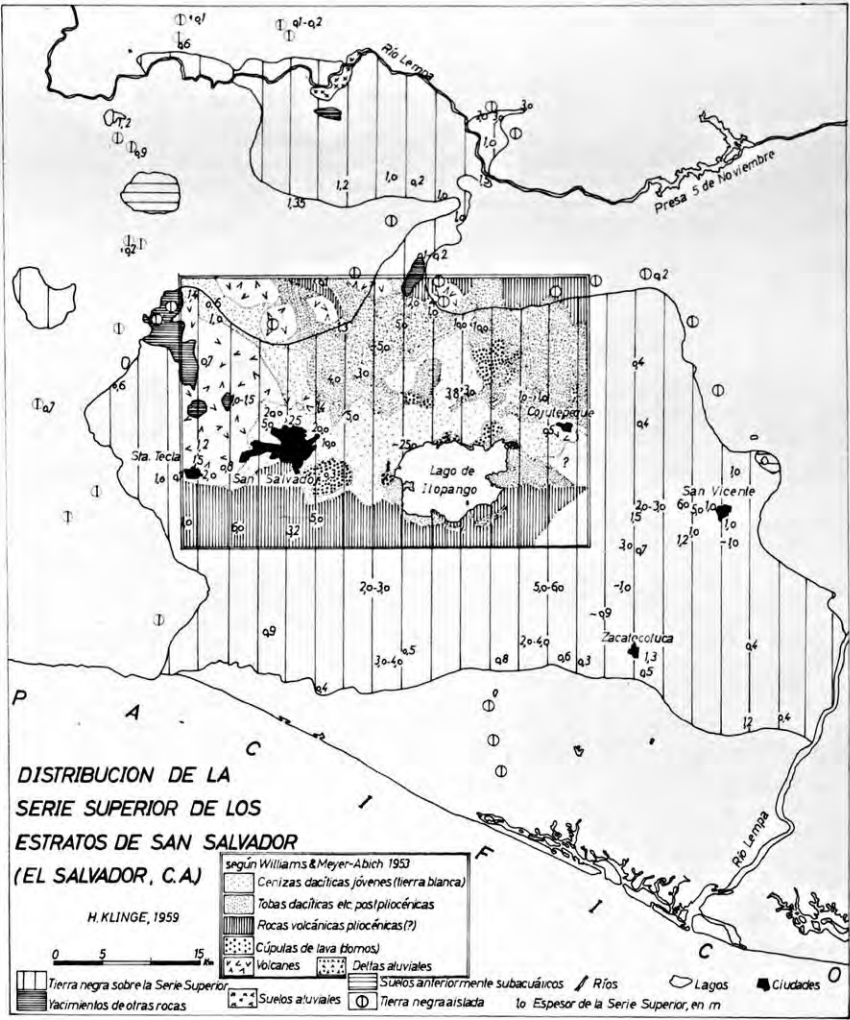
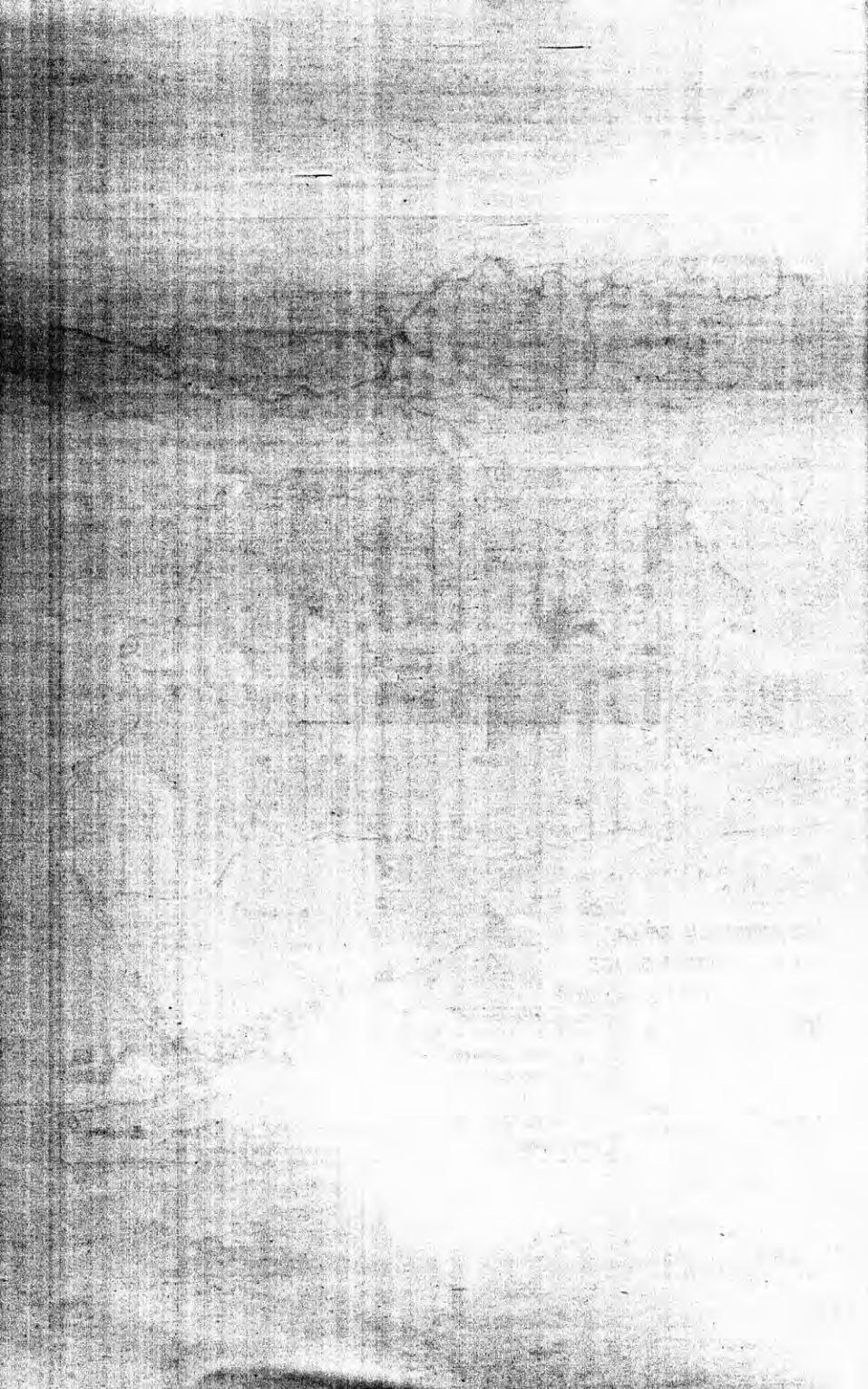


Fig. 1



CONTRIBUCION A LA ESTRATIGRAFIA Y A LA PALEOPEDOLOGIA DE EL SALVADOR CENTRAL

(Con una contribución de W. Haberland, Museo Etnológico y Prehistórico de Hamburgo, Alemania)

Las regiones de la tierra con volcanismo joven son generalmente ricas en suelos fósiles en el sentido de W. Kubiena (1). De sus investigaciones y clasificación se pueden deducir datos importantes para el entendimiento de la historia geológica de la región, de su historia climatológica y, también, de su evolución etnológica.

Se han encontrado los siguientes tipos de suelos así superpuestos:

- | | |
|--|------------------|
| 1º Tierra negra reciente (Pseudogleyes tirsoídeos) | |
| 2º Tierra Negra fósil (Pseudogleyes tirsoídeos) | |
| 3º Braunlehm fósil | } no lateríticos |
| 4º Braunlehm fósil | |
| 5º Braunlehm fósil | |
| 6º Rotlehm fósil de poco espesor | } no lateríticos |
| 7º Rotlehm fósil de enorme espesor | |

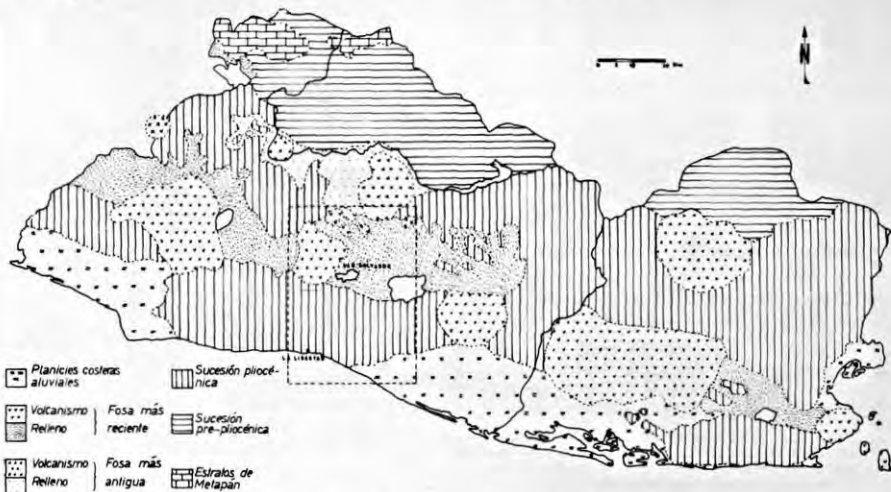


Fig. 1.—Mapa general geológico y morfológico de El Salvador.

De diferentes partes de la tierra con volcanismo joven existen ya tales estudios (2 - 4); de América Central ha hablado R. Weyl (5 - 8) de suelos fósiles. Una estancia de varios meses de duración de H. Klinge en El Salvador, dedicada a la investigación de los suelos de aquella república centroamericana, ha facilitado tanto material de valor para la historia de los suelos en relación a la estratigrafía del país que seguidamente vamos a tratar.

En esta contribución se refiere de manera especial sólo a los alrededores de la capital de San Salvador, marcados en la figura 2. Los citados perfiles están dibujados detalladamente en la figura 1.

Entre 2º y 3º se encaja una capa fina de pómez grueso, existente en todos los perfiles investigados por nosotros y reproducidos en la figura 3, y denominado horizonte de guía que permite comparar y datar de manera relativa los diferentes suelos fósiles y superficiales. Ese horizonte de guía se encuentra en toda la región de extensión de la llamada "tierra blanca", ceniza clara de pómez con granulación algo parecida al loess. Se encuentra siempre en el lecho de ella. El que hubo dos erupciones seguras de "tierra blanca" está comprobado por el hecho de que existen dos suelos de tipo Tierra Negra (una reciente y otra fósil) sobre esa roca madre. Ambas capas de "Tierra Blanca"

no están separadas nunca por el horizonte de guía que está constituido por una capita floja de pómez cascajoso, de pocos centímetros de espesor (hasta 4 cm), sino que el horizonte de guía se encuentra sólo en el lecho de la "Tierra Blanca" más antigua. Según la localidad está sobre un Braunlehm o Rotlehm*; del primero se pueden distinguir en general hasta tres formaciones diferentes, raras veces más, superpuestas una por otra, que son por lo tanto de desiguales edades, pero de igual posición sistemática: siempre se trata de Braunlehm tirsificado**, desarrollados siempre sobre productos volcánicos sueltos. Del Rotlehm hay que distinguir dos formaciones, de desiguales edades, determinados por su espesor y perfil del suelo. El Rotlehm de varios metros de espesor en que llama la atención el horizonte (B)/C mismo, de sólo unos metros de espesor***, que denominamos Rotlehm de Cumbre, según el primer lugar de hallazgo en la Cumbre, llamada también Sierra de Bálsamo, montaña antigua al sur de San Salvador; es una forma local del Rotlehm de silicatos de W. Kubiena. Una capa de suelos con iguales perfiles e igual espesor potente se encuentra en la Montaña Frontera (muy típico cerca de Corinto), en los Montes de Jucuarán y en la Sierra de Apaneca. En la parte occidental de la Montaña Frontera, ese Rotlehm muestra muy fuerte pseudogleyificación (aproximadamente al O de Los Esesmilés (véase fig. 3).

R. Weyl (8, 11) ha tratado de ese Rotlehm en un estudio sobre la Cumbre y ha dicho: "...De sumo interés para la historia morfológica de la Cadena Costera es una capa espesa de descomposición que por todas partes cubre las rocas volcánicas de mayor edad, a no ser que haya sido víctima de la erosión posteriormente. Durante mi estadía en El Salvador vi exposiciones excelentes en los cortes de varias carreteras en construcción. El horizonte de descomposición en las rocas efusivas antiguas alcanzó en ocasiones 10 m de espesor; los colores de descomposición variaban de café oscuro, morado a rojo intenso; por medio de estos colores se distinguía bien el horizonte de descomposición antiguo de color amarillento a grisáceo de cenizas jóvenes originarias del techo del volcán de Ilopango y el volcán de San Salvador. Evidentemente estas capas de descomposición espesas y de color rojo intenso representan un suelo fósil cuyo examen edáfico detallado sería de sumo interés para la historia climatológica del país. Según mi parecer, la formación de esta capa de descomposición espesa está estrechamente relacionada con la formación de la superficie ondulada que actualmente está siendo cortada por la erosión, debido a levantamientos jóvenes"...

* Nomenclatura edafo-sistemática según W. Kubiena (9).

** Tirsificación es una formación de humus de climas de humedad alternante [véase W. Kubiena (10)].

*** (B)/C es horizonte de tránsito con descomposición química en la roca madre.

De este Rotlehm de Cumbre hay que distinguir muy bien otro Rotlehm, desarrollado sobre las rocas del llamado "volcanismo más antiguo". Su edad es también mayor que la de los suelos de tipo Braunlehm o la Tierra Negra, pero es menor que la del Rotlehm de Cumbre. Aquel Rotlehm está denominado Rotlehm de Guazapa, según su primer lugar de observación en el volcán de este nombre al norte de San Salvador; siempre es mucho menos profundo que el Rotlehm de Cumbre, y muestra casi siempre tirsificación menos pronunciada en el horizonte A; tampoco tiene los horizontes profundos (B)/C, y es idéntico que el Rotlehm de silicatos, descrito por W. Kubiena.

Los suelos de tipo Braunlehm están intercalados entre el Rotlehm de Cumbre y las Tierras Negras; el Rotlehm de Guazapa está cubierto por las Tierras Negras y nunca por los Braunlehm, formados sólo sobre rocas del llamado "volcanismo más reciente", cuya extensión hacia el norte es mucho menor que la de la "Tierra Blanca". A pesar de que R. Weyl (5-7) ha estudiado algunos suelos fósiles de tipo Braunlehm dentro del margen de sus investigaciones petrográfico-mineralógicas de horizontes C, la diferenciación de los distintos Braunlehm y su caracterización es todavía sólo posible a base de sus particularidades macromorfológicas. De los perfiles estudiados por R. Weyl hemos investigado el de Panchimalco; los demás perfiles están hoy día cubiertos por la vegetación o desechos, de tal manera que ya no es posible estudiarse.

Ambos perfiles de Tierra Negra no se pueden distinguir morfológicamente. Muchas veces se han juntado creciendo tan intensamente que sólo con gran dificultad se puede reconocer el suelo reciente y fósil. Sistemáticamente se trata de Pseudogley tirsoideo con esquema de perfil A A/C g/C C que está descrito detalladamente por H. Klinge (12). La erosión reciente ha atacado la capa de "Tierra Blanca" en la parte central de El Salvador, antes cerrada, y por eso también la de la Tierra Negra, desde las orillas, pero también desde la superficie así que en varios lugares salen los suelos anteriormente fósiles de tipo Rotlehm y Braunlehm que hoy día están incluidos en la capa de suelos alimentando la vegetación actual.

Para la cronología exacta de una u otra forma de los suelos fósiles tienen gran importancia los restos arqueológicos en ellos encontrados. W. Haberland, que ha realizado durante ma-

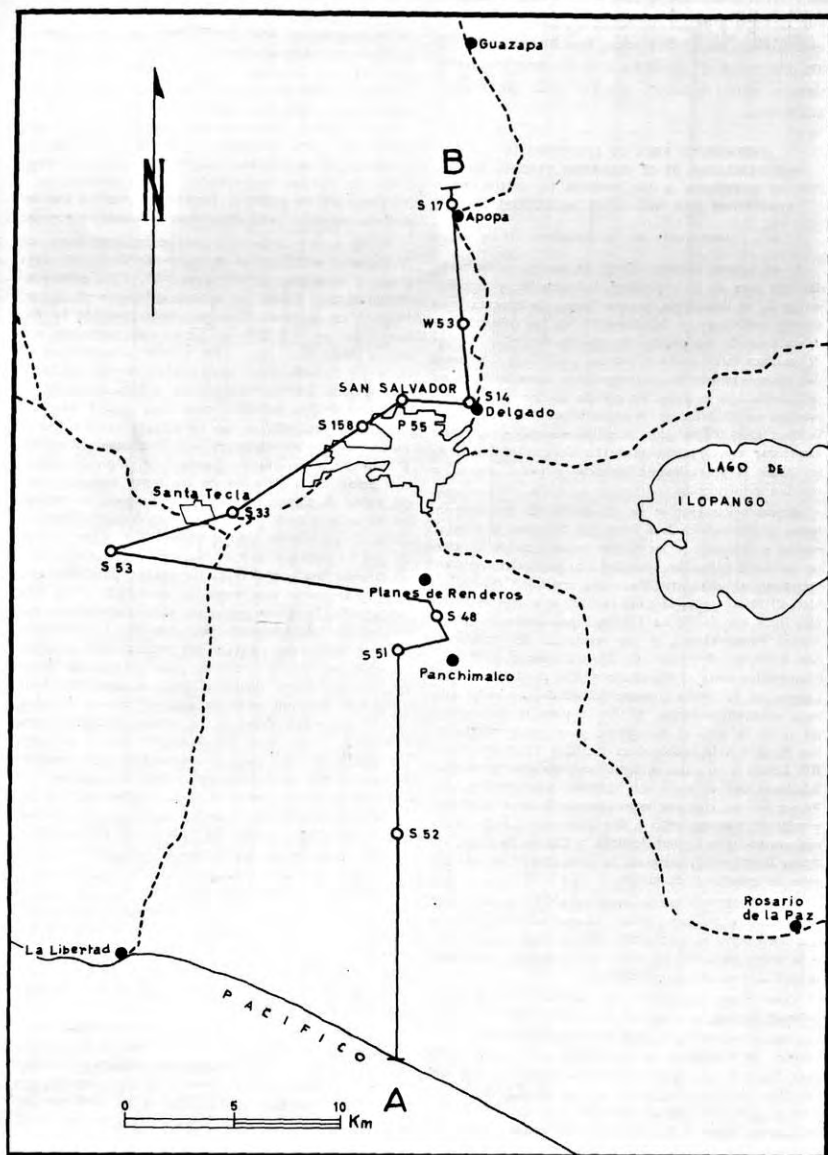


Fig. 2.—Posición de suelos fósiles alrededor de San Salvador.

yor tiempo y repetidamente investigaciones arqueológicas en El Salvador, nos ha comunicado amablemente el siguiente estudio por lo que le damos aquí nuestras gracias más sinceras y amistosas.

**ANOTACIONES PARA LA ESTRATIGRAFIA Y
PALEOPEDEOLOGIA DE EL SALVADOR CENTRAL, CON
ESPECIAL REFERENCIA A LOS PERFILES DE SUELOS Y SU
ASOCIACION CON HALLAZGOS ARQUEOLOGICOS**

Contribución de W. Heberland

Es un intento bastante difícil, de manera comprimida dar una idea de la arqueología salvadoreña, y especialmente de su cronología, porque hemos de lamentar que nuestro conocimiento del desarrollo de las culturas precolombinas de esa región es algo incompleto. Muchos de los datos dados aquí son, por eso, preliminares. Se basan casi exclusivamente en investigaciones, hasta la fecha no publicadas, que el autor ha podido realizar durante dos estancias en El Salvador. A veces faltan importantes relaciones tangenciales para asegurar los datos; hay que mencionar especialmente el hecho de que el orden de los datos es generalmente correcto y podrá resistir a estudios subsiguientes.

Arqueológicamente se ha de dividir El Salvador, en forma preliminar en tres zonas: El Salvador occidental, central y oriental. Se las divide probablemente en ciertas unidades culturales vinculadas a particularidades comarcales, hoy día raras veces con seguridad determinables. El límite entre la zona occidental y central forma una línea que va de La Libertad por Colón en la Carretera Panamericana, el pie occidental del Volcán de San Salvador, el pueblo de Quetzaltepeque y división hidrográfica entre el Río Sucio y Río Acelhuate al Río Lempa. De la región al norte del último río no se sabe nada arqueológicamente. El límite para la zona oriental es en la costa el Río Jiboa, pasa por el volcán de San Vicente a la embocadura del Río Titihuapa en el Río Lempa cuyo curso se sigue hasta su gran curva. Las relaciones con el norte son también aquí desconocidas. Respecto a sus culturas, especialmente la zona occidental y oriental, pertenecientes a dos diferentes grandes regiones arqueológicas (Meso-América y Centro-América), difieren fuertemente, mientras la zona central es una región de tránsito y de mezcla.

Sería demasiado indicar aquí todos los complejos culturales, conocidos hasta ahora, así que se van a mencionar sólo aquellos que están directamente relacionados a la estratigrafía de los suelos salvadoreños, o que son necesarios para su entendimiento.

Como complejo cultural más antiguo en la zona occidental hemos de nominar el *complejo de Atiquizaya*. Por sus relaciones a la fase de Providencia en la altiplanicie de Guatemala se debe datar entre 1000 y 700 A.D. Interesa aquí por ser influida su datación por el *complejo de Tovar* descrito ya por Muriel N. Porter (1955) quien ha descrito también con más detalle el interesante lugar de hallazgo en un barranco cerca del Instituto Tropical bajo 15 m de "Tierra Blanca", originando el nombre del complejo mencionado (perfil P 55, figura 2). Comparaciones de Atiquizaya con culturas en México y Guatemala tienen como resultado una

edad generalmente igual del complejo de Tovar a la de Atiquizaya, no siendo imposible que eventualmente sea algo más antiguo todavía. La tolerancia de 300 años será suficiente. Al complejo de Tovar deben pertenecer también los hallazgos del perfil de Villa Delgado (S 14), especialmente por el porcentaje de tipos diferentes de loza y la falta de piezas verdaderamente típicas. Es más que dudoso si los hallazgos del perfil cerca del Río Las Cañas (S 17) se pueden atribuir al mencionado complejo. No estaban representados "fósiles índices" entre los tios de ese perfil y, además, la cantidad fue demasiado pequeña para determinar porcentajes seguros.

El siguiente período de interés se ha denominado en El Salvador occidental el *complejo de Cuyagualo* cuya duración se calcula de 600 hasta 1000 P.D., correspondiendo al "Full Classic" de la Serie de Copán (Longyear, 1952). A ese material deben pertenecer también los hallazgos del perfil S 27* en la vertiente norte del volcán de Santa Ana. Entre ellos es muy característico un tiesto del llamado tipo "scraped-slip". Cuyagualo deriva del lugar del hallazgo al oeste de la bifurcación de las carreteras de San Salvador para Santa Ana y Acajutla, respectivamente. Allí se han encontrado cantidades mayores de restos arqueológicos bajo una capa endurecida ("Talpetate"), mostrando huellas de juncos. Ayudan muchísimo en la datación de ese lugar algunos tios del estilo de Copador cuya correspondencia se encuentra en la Serie de Copán exactamente datada (Longyear, 1952). En otro lugar (Meyer-Abich, 1956) se ha afirmado que los hallazgos de Cuyagualo pertenecen al tiempo de la conquista o a tiempos posteriores, por haber pretendido encontrar una muela de un caballo en el mismo estrato. Desde el punto de vista arqueológico hay que recusar absolutamente esta datación. Especialmente en este lugar existe una de las mejores coordinaciones sin objeción entre El Salvador y las fijadas cronologías del Imperio Maya, dando el período entre 600 hasta 1000 P.D. Descando estrechar más ese período, los indicios hablan más a favor de los últimos 200 años que a favor del tiempo entre 600 hasta 800 P.D. Una muela de caballo de esa época es lógicamente por completo imposible. Por no haberla encontrado durante una excavación científica controlada —ha podido estar en un yacimiento secundario, es decir, haber caído de un estrato más joven, durante los trabajos en la fosa dicha.

Más recientes son los hallazgos del perfil S 158 en Tutulincó, probablemente paralelizables con los de la pirámide de San Francisco. Los últimos están datados por algunos tios del género "plumbate", ampliamente distribuido por Meso-América, cuya edad se ha calculado entre 1000 y 1200 P.D. Los indicios del paralelismo del perfil S 158 con la fase de San Francisco son —hay que subrayarlo— muy pobres, así que no se puede formar una idea definitiva. El paralelismo se ha de mirar sólo como la posibilidad más probable. En el caso de los tios del perfil S 19 se los ha identificado sin duda ninguna como *complejo de Cihuatán***, última fase de la sucesión cultural en El Salvador central, que corresponde con gran probabilidad a los pipil que habían seguido dominando después de la conquista en El

* S 27 no está mencionado en el estudio de Durr y Klinge.

** S 19 está al norte del Río Acelhuate, en la Finca San Francisco.

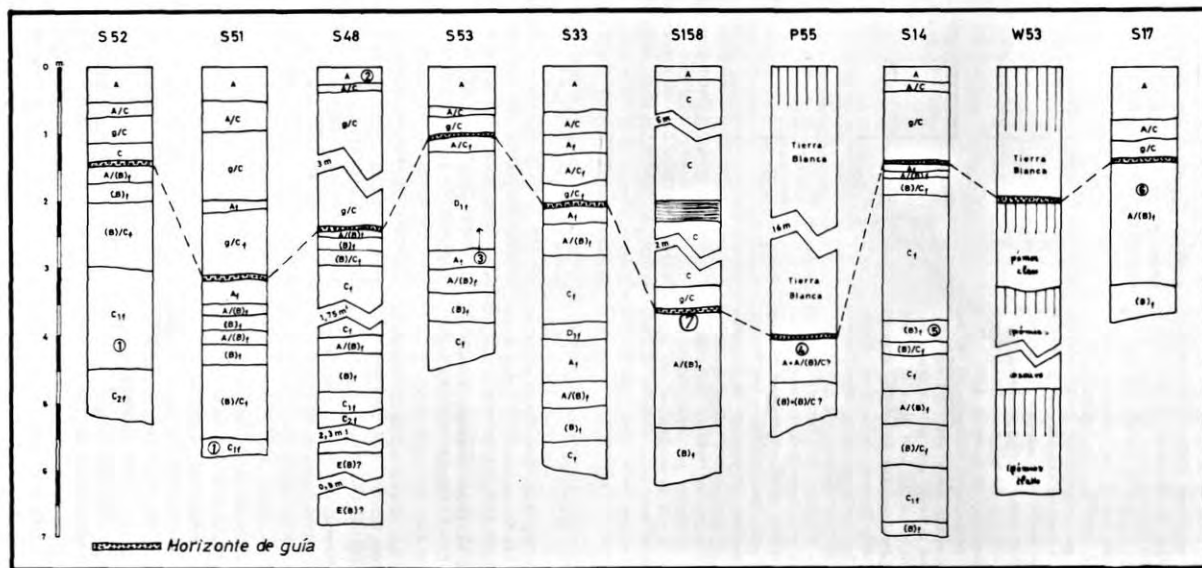


Fig. 3.—Estratigrafía de suelos fósiles sobre rocas volcánicas alrededor de San Salvador

El yacimiento de suelos fósiles de tipo Rotlehm de Cumbre bajo sedimento del "vulcanismo más reciente" en la Sierra de Apaneca comprueba la existencia de un núcleo antiguo

servan muchas veces estratos alternantes de rocas volcánicas sueltas no descompuestas y otros que contienen material de Braunlehm, no siendo suelos *in situ* o sus restos, sino sedimentos

- I Capa de rotlehm de Cumbre sobre una superficie terrestre en el Terciario.
- II Hundimiento al sur de una línea paralela al Río Lempa medio.
- III Formación de una fosa tectónica ("graben") y vulcanismo al sur de esta fosa ("vulcanismo más antiguo").
- IV En períodos relativamente calmados formación del rotlehm de Guazapa sobre los productos del "vulcanismo más antiguo". La formación del rotlehm de Cumbre se continuó hasta este período.
- V Al sur del "vulcanismo más antiguo" se formó otro "graben"; en su orilla sur apareció el "vulcanismo más reciente".
- VI En períodos volcánicamente calmados se formó braunlehm sobre los productos del "vulcanismo más reciente" lo que se repitió dos veces después de erupciones volcánicas.
- VII La Serie Superior de los Estratos de San Salvador, cuyo material ("Tierra blanca") fue echado al aire, se depositó alrededor del actual Lago de Ilopango sobre los braunlehm. A partir de la Serie Superior se formó la actual Tierra negra fósil. Más tarde se depositó la segunda capa de ceniza pumítica fina, a partir de la cual se sigue formando Tierra negra

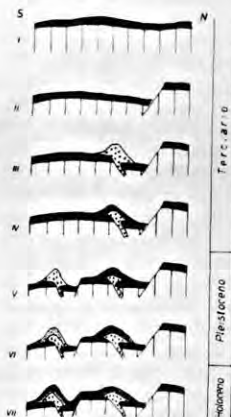


Fig. 5.—La evolución geológico-edaforológica de El Salvador a partir del Terciario Joven.

en esta sierra, cuya edad corresponde a la de la Cumbre, Montes de Jucuarán y Montaña Frontera. Bajo depósitos del "vulcanismo más reciente" en los volcanes de Chingo, Conchagua y Cerro de las Pavas aflora Rotlehm de Guazapa lo que demuestra que esos volcanes estaban ya activos durante el período del "vulcanismo más antiguo" y que pertenecen por lo tanto a ambas fases volcánicas. Los yacimientos de Rotlehm de Guazapa en la Cumbre lo comprueban también para esta montaña.

A base de los conocimientos personales de la sucesión de los estratos volcánicos y diferentes suelos fósiles hemos elaborado el Perfil Normal de los Estratos de San Salvador (fig. 4). Se denomina Estratos de San Salvador a toda la sucesión en el techo del Rotlehm de Cumbre y Rotlehm de Guazapa. El horizonte de guía separa una Serie Inferior de la Serie Superior. La Serie Inferior incluye los suelos fósiles de tipo Braunlehm sobre las rocas del "vulcanismo más reciente"; según R. Weyl (13) hay localmente más de tres de esos suelos; en los volcanes del "vulcanismo más reciente" se ob-

provenientes de más altura, así que esos restos no sirven para la estratigrafía. Los tres suelos fósiles mencionados de tipo Braunlehm son indudablemente autóctonos y presentan casi siempre todos los horizontes A, A/(B), (B), (B)/C y C. La Serie Superior está compuesta por la Sucesión de Techo y por la de Lecho; ambas terminan con una Tierra Negra, desarrollada o desarrollándose sobre los productos volcánicos sueltos, de grano fino y carácter de pómez, hasta ahora denominada "Tierra Blanca". En el lecho de los Estratos de San Salvador siguen los suelos de tipo Rotlehm, el Rotlehm de Guazapa, de menor edad, y el Rotlehm de Cumbre, de mayor edad, respectivamente.

Vamos ahora a discutir, si existe en el tránsito de Rotlehm a Braunlehm un límite geológico verdadero. De la comparación de datado de ese límite en otras partes de la Tierra no se deduce ninguna indicación exacta para El Sal-

¹ "Tierra Blanca" no es ningún término exacto estratigráfico; bajo ese nombre se comprenden tobas claras de diferentes edades en El Salvador, y en España material de fuerte descomposición química sin oxidación (C_m) (W. Kubiena, 19).

vador (Tabla I), porque allá está fijado o bien dentro del Pleistoceno, o bien en el Terciario Joven. Los estudios paleopedológicos realizados en la Cuenca de México por K. Bryan (14, véase también W. van Leckwijck, 15) han llegado sólo hasta el Wisconsiniano, los suelos rojos fósiles parecen ser raros allí, y más antiguos que los suelos pardos del fin del Pleistoceno. Merece observación especial el cambio alternante de suelos pardos con costras calizas (caliche), de edad pleistocénica, que relaciona México con el noroeste de África, donde siempre, después de la formación de Rotlehm y Braunlehm se han desarrollado costras calizas (G. Choubert *et al.*, 16). No hay ninguna duda de que la Serie Superior de los Estratos de San Salvador incluye los depósitos volcánicos y suelos más recientes. Como los de tipo Braunlehm sobre productos volcánicos sueltos en la región de extensión de la Serie Superior tienen su yacimiento en el lecho de ella, han de ser de mayor edad que ella. Dado que el Rotlehm de Cumbre se distingue del Rotlehm de Guazapa por su descomposición mucho más avanzada y profunda hay que suponer que para su desarrollo se necesita un período mucho más largo que para el Rotlehm de Guazapa, así que el Rotlehm de Cumbre tiene que ser el más antiguo de ambos, lo que está de acuerdo con la historia geológica-volcánica de El Salvador (fig. 5). Las formas cónicas mejor o peor conservadas, de los volcanes del "vulcanismo más reciente" lo comprueban, en comparación con las ruinas volcánicas mucho más erosionadas y por lo menos muy reducidas de altura, del "vulcanismo más antiguo". Calculando con una intensidad de descomposición de 1 m en 5 000 años (R. Weyl, 7) se llegaría por el espesor total de aproximadamente 29 m de los Estratos de San Salvador y ambas formas de Rotlehm, a unos 150 000 años desde el principio de la formación del Rotlehm de Cumbre, y consecuentemente al Pleistoceno más joven. R. Weyl (8) ha llegado, por otra manera más segura, a una edad joven-terciaria (probablemente Pre-Plioceno Superior) para el Rotlehm de Cumbre. Consecuentemente, podemos ver en el límite de Rotlehm a Braunlehm una buena marca geológico-histórica que corresponde al tránsito del Terciario al Pleistoceno.

De publicaciones edafológicas modernas (9, 10, 18-20) se deduce claramente que en la región tropical siempre húmeda no se forma Rotlehm, sino Braunlehm, mientras el primero está

vinculado al clima tropical de humedad alterante que incluye la época seca indispensable para la deshidratación de los hidróxidos de hierro pardos, ricos en agua y formados en la época lluviosa, así que por el cambio permanente entre las dos estaciones del año se pueden formar poco a poco suelos rojos, proceso que se llama rubificación (20). En El Salvador existe hoy día una rubificación en parte bastante pronunciada, muestran los perfiles de suelos alrededor de Ahuachapán y San Miguel que tienen bajo el A un (B) rubificado. La rubificación está estrechamente relacionada en El Salvador a depresiones morfológicas con climas correspondientes; está más desarrollada en el Oriente que en el Occidente. Dado que en El Salvador hasta hoy día no se ha formado ningún Rotlehm típico a partir de Braunlehm, hay que sacar la conclusión de que el país no está en un "clima típico de Rotlehm" como anteriormente durante la formación de ambos Rotlehm fósiles —o que el tiempo no ha sido suficientemente largo para la transformación de Braunlehm a Rotlehm.

En la figura 5 está representada esquemáticamente la evolución geológica-edafológica del país por medio de un corte transversal nort-sur. Según esa figura ha tenido lugar un desplazamiento y curvatura de la "Fosa más antigua" en una superficie terrestre de carácter desconocido (fase II), después de la formación de una capa continua de Rotlehm de Cumbre durante el Terciario [fase I, según R. Weyl (8) en el Pre-plioceno Superior], en la región del actual curso medio del Río Lempa al sur de la Montaña Frontera. De la orilla sur de esta fosa salió el "vulcanismo más antiguo" (fase III), sobre cuyos sedimentos se formó durante períodos de relativa calma volcánica el Rotlehm de Guazapa, mientras se siguió formando el Rotlehm de Cumbre sobre la mencionada superficie terrestre (fase IV). Con eso termina la historia pre-cuaternaria; en el futuro ya no se forma Rotlehm. Después de la formación de la "Fosa más reciente", más al sur de la "Fosa más antigua", apareció, otra vez en la orilla sur, el "vulcanismo más reciente", que, al igual que antes el "vulcanismo más antiguo", cubrió en parte la capa edáfica antes ya existente (fase V). Sobre los productos del "vulcanismo más reciente" se formó durante períodos de relativa calma volcánica Braunlehm. Dos veces estuvo cubierta la capa de Braunlehm por masas vol-

Tabla I

LAS FORMACIONES EDÁFICAS DE CLÍMAX EN EL MEDITERRÁNEO, ÁFRICA Y AMÉRICA CENTRAL A PARTIR DEL TERCIARIO JOVEN (SEGÚN K. BRYAN, 14; H. KLINGE, 22-25; W. KUBIENA, 17, 19, 26; y W. LUCKWIJCK, 15)

Epocas geológicas		España y norte de Africa, sobre calizas	España sobre rocas silíceas	Islas Canarias sobre rocas silíceas	Montaña Hoggar (Sahara Central)	Fdo. Póo Guinea Españ.	El Salvador	México
CUATERNARIO	HOLOCENO	Rendsina y Terra fusca, en regiones secas, Xero-rendsina; Yerma de costra caliza; Tirs	Tierra parda meridional	raras veces Braunlehm; Tierra parda meridional; Yerma de costra caliza; Suelos brutos calizos; Tierra parda caliza meridional; Pararrendsina; Yerma de desierto; Xeroranker; Ranker pardo	Suelos desérticos	Braunlehm	Tierra Negra Braunlehm	Suelos prietos, suelos pardos, turbas
	PLEISTOCENO	4º pluvial (glacial)	Terra rossa y	?	Braunlehm	a) en el Pluvial Grande de unos 1000 m: Braunlehm; arriba de 1400 - 1500 m: Rotlehm en el Pleistoceno medio b) en clima seco del Pleistoceno más antiguo: Suelos desérticos (Pleistoceno medio hasta Pleistoceno más antiguo)	Braunlehm	Caliche, suelos pardos en el Pleistoceno Superior
		3er interpluvial (interglacial)	Terra fusca	parcialmente en pluviales e interglaciales, respectivamente, Rotlehm				
		3er pluvial (glacial)	Yerma de costra caliza					
		2º interpluvial (interglacial)	Terra rossa y					
		2º pluvial (glacial)	Yerma de costra caliza					
		1er interpluvial (interglacial)	Yerma de costra caliza	Suelos brutos, Tierra parda meridional				
		1er pluvial (glacial)	Raras veces Terra rossa					
	TERCIARIO	PLIOCENO	Terra rossa	Rotlehm	Rotlehm	Plio-Pleistoceno húmedo		Rotlehm de Guazapa; Rotlehm de Cumbre
		MIOCENO	Terra rossa					
PRE-MIOCENO		?	Braunlehm		Rotlehm muy profundo, con fuerte caolinización			

cánicas, y cada vez después se inició nuevamente la formación de Braunlehm (fase VI). La última fase en la región de San Salvador fue la erupción del Lago de Ilopango, cuyo producto, la ceniza fina de pómez, cubrió en los alrededores del lago casi por completo la capa de Braunlehm y sólo parcialmente los Rotlehm de Cumbre y Guazapa (21). Sobre este depósito se desarrolló la Tierra Negra, lo que se repitió después de la erupción y sedimentación de la última capa de ceniza fina de pómez (fase VII). En nuestros tiempos siguen formándose la Tierra Negra y el Braunlehm; el proceso mucho más llamativo es la erosión de la capa edáfica, relacionada estrechamente con la intervención del hombre en el equilibrio natural entre vegetación, suelos y clima.

RESUMEN

Estimulado por estudios de suelos fósiles en El Salvador por R. Weyl, en África por W. Kubiena y en España y norte de África por H. Klinge (22 - 25) se ha dedicado el último durante su estadía como Investigador Huésped en El Salvador, desde 1958 a 1959, especialmente a las capas edáficas fósiles alrededor de San Salvador (Tabla I). De los resultados de aquellos estudios tratamos en el presente trabajo que por la colaboración de F. Durr, director del Servicio Geológico Nacional de El Salvador, ha podido ser ampliado en el sentido geológico-estratigráfico. Al datado exacto de algunos suelos enterrados debemos una colaboración de W. Haberland.

Se pueden distinguir tres tipos edafo-sistémicamente de suelos que se superponen de arriba abajo: Pseudogley tirsoideo, Braunlehm tirsoideo y Rotlehm. Se han encontrado dos capas de Pseudogley, tres de Braunlehm y dos de Rotlehm. Aparte de la clarificación de la sucesión estratigráfica, fijada definitivamente en el Perfil Normal, interesa mucho saber, si está en esa sucesión un límite geológico verdadero, o no. En una región volcánica, en sí pobre en fósiles, la interpretación de suelos enterrados juega un importante papel, basándose en el conocimiento mundial de las formaciones edáficas recientes, lo que está comprobado especialmente en el campo de la geología cuaternaria. W. Kubiena (1, 26) ha tratado varias veces de

la importancia y de los métodos de la paleopedología, y la ha dado una base valiosa.

En el caso de la sucesión de los Estratos de San Salvador vale el tránsito de Rotlehm a Braunlehm como límite geológico verdadero que corresponde al límite del Terciario con el Pleistoceno. Los miembros más jóvenes de la sucesión alrededor de San Salvador se han podido datar colaborando con la arqueología. Para toda la época pleistocena se ha de suponer la formación de Braunlehm, suelo que sigue formándose también hoy día, igual que la Tierra Negra sobre la ceniza fina de pómez. Localmente se observa en El Salvador también la rubificación reciente de Braunlehm que no ha conducido todavía a Rotlehm típico.

Estudios más modernos de W. Kubiena (17, 10, 19) en África han mostrado claramente que fuera de los trópicos africanos tan sólo existe Rotlehm como suelo fósil o relictual, mientras que dentro de los trópicos la formación de Rotlehm reciente está relacionada con el clima de humedad alternante, según lo cual debía existir también en El Salvador Rotlehm reciente; pero no se ha podido encontrar; sólo localmente, en depresiones climáticamente favorecidas, se observa una rubificación que en el Oriente es mucho más avanzada que en el Occidente del país. El climax reciente de la evolución edáfica sin ninguna duda es Braunlehm (según la altura, Braunlehm tirsoideo, Braunlehm terroso o Braunlehm desferrificado) (27, 28). La falta de Rotlehm reciente en El Salvador se explica de la manera que no sólo el gran-clima del paisaje, sino también el clima directamente sobre el suelo y el clima en el mismo condicionan las formas edáficas lo que está comprobado por el hecho de que en El Salvador la rubificación se encuentra a bajas alturas y posiciones climáticamente favorecidas.

Las investigaciones paleopedológicas en El Salvador no permiten todavía la reconstrucción del "cambio de formas hipsométricas de la capa de suelos" (29) en tiempos pasados, muy valioso para el conocimiento de sus condiciones ambientales.

H. Klinge está agradecido al Consejo Superior de Investigaciones Científicas Alemán por la concesión de una ayuda material, al Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de la Universidad de San Salvador y al Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, así como a su director, Ing. agr. Don Tomás Vilanova, por

sus hospitalidades respectivas. Agradecemos al Dr. W. Haberland, los colaboradores del Servicio Geológico Nacional de El Salvador, a los demás Investigadores Huespedes y al Dr. R. Weyl, quien ha tenido la amabilidad de leer el manuscrito.

F. DURR
H. KLINGE

Servicio Geológico Nacional de El Salvador, San Salvador.
Centro de Investigaciones Hidrobiológicas de la Fundación Max Planck, Ploen, Holstein (Alemania).

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. KUBIENA, W., Sobre el método de la paleoedafología. *Anal. Edafol. Fisiol. Veg.*, 13: 1954. Madrid.
2. STEARNS, H. T. y W. O. CLARK, Geology and water resources of the Kau district, Hawai. *U. S. Geol. Surv., Water Supply Paper*, 616, 1930.
3. STONE, I. B., The product and structure of Kilauea. *Bishop Museum, Bull.*, 33, 1926.
4. TAYLOR, N. H., Soil processes in volcanic ashbeds. *New Zealand J. Sc. Tech.*, 14, 1933.
5. WEYL, R., Examen geológico-petrográfico de un perfil de toba en la República de El Salvador. *Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient.*, 1. San Salvador, 1953.
6. WEYL, R., Beiträge zur Geologie El Salvadors. IV. Die Bimsaschen in der Umgebung von San Salvador. *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1954.
7. WEYL, R., Las cenizas de pómez en los alrededores de San Salvador. *Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient.*, 3/4. San Salvador, 1955.
8. WEYL, R., Las tobas fundidas de la Cadena Costera, *Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient.*, 1. San Salvador, 1957.
9. KUBIENA, W., Claves sistemáticas de suelos, C. S. I. C. Madrid, 1953.
10. KUBIENA, W., Neue Beiträge zur Kenntnis des planetarischen und hypsometrischen Formenwandels der Böden Afrikas. *Stuttg. Geogr. Stud.*, 69. Stuttgart, 1957.
11. WEYL, R., Beiträge zur Geologie El Salvadors. V. Die Schmelztuffe der Balsamkette. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, 99, 1954.
12. KLINGE, H., Los suelos negros (Tierra negra) sobre la Serie Superior de los Estratos de San Salvador (El Salvador, C. A.). *Ciencia, Méx.*, 20: 1960.
13. WEYL, R., Geologische Streifzüge durch Westindien und Mittelamerika. *Senckenberg. Naturforsch. Ges., Frankfurt*, 1953.
14. BRYAN, K., Los suelos complejos y fósiles de la altiplanicie de México, en relación a los cambios climáticos. *Bol. Soc. Geol. Méx.*, 13, México, 1948.
15. VAN LECKWIJCK, W., Problèmes relatifs à la datation de puissantes séries complexes, formées uniquement de roches volcaniques ou continentales; exemple du Mexique Central. *Annal. Soc. Geol. Belg.*, 80. Bruselas, 1956.
16. CHOUBERT, G., F. JOLY, M. GIGOUT, J. MARCAIS, J. MARGAT y R. RAYNAL, Essai de classification du Quaternaire continental du Maroc. *C. R. Acad. Sc.*, 243. París, 1956.
17. KUBIENA, W., Über die Braunlehmrelikte des Atakor (Hoggat-Gebirge, Zentral-Sahara). *Erdkunde*, 9. Bonn, 1955.
18. KUBIENA, W., Zur Mikromorphologie, Systematik und Entwicklung der rezenten und fossilen Lößböden. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 7, Öhringen, 1956.
19. KUBIENA, W., Materialien zur Geschichte der Bodenbildungen auf den Westkanaren (unter Einschluss von Gran Canaria). *Rapp. VI^e Congrès Internat. Sc. Sol.*, E. Paris, 1956.
20. Rubefizierung und Laterisierung (zu ihrer Unterscheidung durch mikromorphologische Merkmale). *Rapp. VI^e Congrès Internat. Sci. Sol.*, E. Paris, 1956.
21. WILLIAMS, H. y H. MEYER-ABICH, Volcanism in the southern part of El Salvador with particular reference to the collapse basins of Lake Coatepeque and Ilopango. *University of California, Publ. Geol. Sc.*, 32, 1955.
22. KLINGE, H., Zur Frage der zeitlichen Einordnung rezenten und vorzeitlicher Kalksteinböden. *Rapp. VI^e Congrès Internat. Sc. Sol.*, E. Paris, 1956.
23. KLINGE, H., Über spanische Terra-rossa-Vorkommen und die Möglichkeiten ihrer zeitlichen Einordnung auf Grund bodengeographischer Studien. *Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodernkunde*, 76, Weinheim/Berlin, 1957.
24. KLINGE, H., Eine Stellungnahme zur Altersfrage von Terra rossa-Vorkommen (unter besonderer Berücksichtigung der Iberischen Halbinsel, der Balearischen Inseln und Marokkos). *Z. Pflanzenern., Düng., Bodenkunde*, 81. Weinheim/Berlin, 1958.
25. KLINGE, H., Contribución al conocimiento de las formas edáficas recientes, relictas y fósiles sobre roca caliza en España central. *Anal. Edaf. Fisiol. Veg.*, 17, Madrid, 1958.
26. KUBIENA, W., Über Reliktböden in Spanien. *Angew. Pflanzensoziol., Veröff. Kärntner Landesinst. Angew. Pflanzensoziol.*, 1. Klagenfurt, 1954.
27. KLINGE, H., El cambio de formas hipsométrico reciente de la capa edáfica en El Salvador. (en preparación).
28. KLINGE, H., Bemerkungen zur Boden karte von El Salvador. *N. Jb. Geol. Paläontol., Abhandl.*, 113: 1961.
29. LAUTENSACH, H., Der geographische Formenwandel. *Studien zur Landschaftssystematik. Colloquium Geograph.*, 3, Bonn, 1952.

BONITO JUVENIL (*Sarda chiliensis*) EN LAS AGUAS DEL SUR DE BAJA CALIFORNIA

No se sabe mucho sobre la época y área de reproducción del bonito (*Sarda chiliensis*) Klawe, 1961a) y cualquier información que se obtenga sobre el particular es de considerable interés.

Recientemente, el Dr. Maurice Blackburn dio al autor un ejemplar de bonito juvenil. Después del respectivo examen, este ejemplar, de 92 mm de longitud resultó ser *S. chiliensis*. La cuenta de las branquias, 9+1+17, probó fuera de toda duda que no podía ser la otra especie de bonito, *S. orientalis*, que también puede estar presente en esa área.

Este individuo fue capturado el 5 de abril de 1960 con una "red de alta velocidad" (high speed net) diseñada por el Dr. Blackburn para capturar "micronecton" cerca de la superficie (*Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California, Reference 56-76 y 60-50*). La recolección se hizo en el área de los 23°19'N, 110°22'W, en el barco de investigaciones "Charles Gilbert" del U. S. Fish and Wildlife Service.*

El ejemplar, ligeramente dañado, en general concuerda morfológicamente con otros individuos juveniles de *S. chiliensis* del Océano Pacífico Oriental descritos por Klawe (1961b) y

se parece mucho a otros juveniles de *S. sarda* descritos por Klawe y Shimada (1959) y Klawe (1961b).

Esta nota debe ser considerada como un suplemento del extenso informe del autor sobre larvas, individuos juveniles y desove de *Sarda* en el Océano Pacífico Oriental, Klawe (en prensa).

W. L. KLAWE

Comisión Interamericana del Atún Tropical.
La Jolla, Calif.
Estados Unidos.

NOTA BIBLIOGRÁFICA

KLAWE, W. L., Notes on larvae, juveniles and spawning of bonito (*Sarda*) from the eastern Pacific Ocean. *Pacific Science*, 15 (4): 487-493, 1961a.

KLAWE, W. L., Young scombroids from the waters between Cape Hatteras and Bahama Islands. *Bull. Mar. Sc. Gulf and Carib.*, 11 (1): 150-151, 1961b.

KLAWE, W. L. y BELL M. SHIMADA, Young scombroid fishes from the Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sc. and Carib.*, 9 (1): 100-115, 1960.

* Un artículo del Sr. L. Pinkas, que ha aparecido después de haber mandado esta nota para su publicación, informa sobre la existencia de ejemplares adicionales de las aguas de Baja California (Description of post larval and juvenile bonito from the eastern Pacific Ocean. *Calif. Fish & Game*, 47 (2): 175-188, 1961).

Miscelánea

II CONGRESO LATINOAMERICANO DE MICROBIOLOGÍA EN COSTA RICA

El primer Congreso Nacional Costarricense y el II Congreso Latinoamericano de Microbiología, se llevaron a cabo simultáneamente del 10 al 17 de diciembre de 1961 en la ciudad de San José (Costa Rica), bajo el patrocinio de la Asociación Latinoamericana de Microbiología y organizados por la Asociación Costarricense de Microbiología, en colaboración con la Universidad de Costa Rica y el Colegio de Microbiólogos Costarricenses.

Esta reunión que por primera vez se celebraba en Costa Rica fue bien organizada por un grupo de microbiólogos jóvenes que se prodigaron en atenciones para todos los visitantes, demostrando una gran categoría internacional, así como no escatimaron esfuerzo alguno para el mayor y mejor lucimiento del Congreso.

Se inscribieron 299 asistentes de 17 países, 14 de ellos Hispanoamericanos.

La inauguración se llevó a cabo con una sobria y emotiva ceremonia en el Teatro Nacional con la presencia del Sr. Lic. Mario Echandi Jiménez, Presidente Constitucional de Costa Rica.

Se registraron 152 trabajos cuyos resúmenes fueron publicados y distribuidos entre los congresistas, que trataban: 28 de Protozoología, 28 de Helmintología, 27 de Micología, 20 de Bacteriología Médica, 15 de Virus y Rickettsias, 9 de Bacteriología general, 7 de Microbiología Industrial, 4 de Microbiología Agrícola, 4 de Inmunología, 3 de Bacteriología Veterinaria, 2 de Patología Vegetal. Se proyectaron 4 películas de tópicos parasitológicos y 2 sesiones de Cine Científico con Películas modernas para la enseñanza audiovisual de la Microbiología.

Se presentaron incluso, trabajos fuera de programa, lo que implica una mayor inquietud científica que en los otros congresos de este tipo celebrados anteriormente. Asimismo esto da una idea del avance y refleja la importancia actual de la Microbiología en Iberoamérica.

Hubo además un Symposium sobre Leishmaniasis presidido por el Dr. Marshall Hertig donde se presentó por vez primera la inoculación experimental de leishmanias en hamsters. Una Mesa Redonda sobre Parasitosis Intestinal,

actuando como coordinador el Dr. Clyde Swartzwelder. Una sesión plenaria sobre Temas Seleccionados de Fisiología y Bioquímica Microbiana presidida por el Dr. Carlos Casas Campillo. Finalmente una Mesa Redonda sobre Enseñanza de la Microbiología y actuando como coordinador el Dr. Frank B. Sogandares.

Excepto esto último, que se llevó a cabo en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en Turrialba, todos los demás eventos se realizaron en las Facultades de Microbiología y en la de Medicina de la Ciudad Universitaria de Costa Rica. Indiscutiblemente la Ciudad Universitaria más bella que se haya construido hasta ahora en las zonas tropicales de América, con modernos pabellones rodeados de hermosos jardines y arroyos bordeados de soberbios árboles del trópico centroamericano.

El hecho interesante de que la Entomología fuera tratada en 7 trabajos de Protozoología, en 3 de Virus y Rickettsias y uno de Helmintología, así como también la Inmunología se trató en 5 trabajos de Virus y Rickettsias, 4 de Protozoología, 4 de Micología y en 3 de Helmintología, nuevamente señala la indiscutible necesidad de mantener todas estas disciplinas de las ciencias biológicas agrupadas en una e indivisible Asociación de Microbiología Latinoamericana o de cada país.

El programa de festejos, viajes, banquetes, etc., brindó una oportunidad más para corroborar la cordial hospitalidad costarricense. Es este un país lleno de alegría, se respira en él amistad, democracia y paz genuinas. La propaganda turística y los comentarios de propios y extraños resultan insuficientes para quien, como nosotros, lo visitan por primera vez. Fue este Congreso toda una gran fiesta de la Microbiología.

La clausura tuvo lugar en una Sesión Plenaria en el Paraninfo de Ciencias y Letras con la presidencia del Dr. Renato Soto Pacheco, Vicepresidente de la Asociación Latinoamericana de Microbiología y Presidente de la Asociación Costarricense de Microbiología, quien hizo uso de la palabra para agradecer a todos la colaboración que tanto contribuyó al buen éxito del Congreso y exponiendo el programa de la Sesión.

El Dr. Luis Felipe Bojalil, Presidente de la Asociación Mexicana de Microbiología, solicitó

el apoyo de todos los representantes de Asociaciones Nacionales para reforzar su solicitud en el sentido de que el X Congreso Internacional de Microbiología, que se efectuará en 1970, se lleve a cabo en México. Esta petición cobra más solidez al haberse conseguido para México y en igual fecha la celebración del V Congreso Latinoamericano de Microbiología.

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Escuela Nacional de Odontología, invitó a los concurrentes para realizar un Seminario de Enseñanza de la Microbiología Bucal en las Escuelas de Odontología de Iberoamérica que se llevará a cabo en la Ciudad de México del 29 de agosto al 2 de septiembre de 1962.

El Dr. John L. de Abate, Secretario General del Comité Organizador del Congreso, solicitó a todos los concurrentes la ayuda de las Asociaciones Nacionales para apoyar económicamente el desarrollo de los próximos Congresos Latinoamericanos de Microbiología.

El subscrito, Presidente de la Asociación de Investigadores y Profesores de Tiempo Completo de la Universidad Nacional Autónoma de México invitó a los participantes del Congreso para formar una Confederación Latinoamericana de Profesores e Investigadores de Tiempo Completo de Instituciones de Enseñanza Superior Profesional o de Investigación, pudiendo dirigirse al apartado postal 25178, Ciudad Universitaria (México 20, D. F.), toda la correspondencia al respecto.

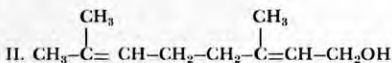
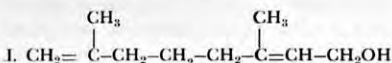
Se pasó a la elección de la nueva Mesa Directiva y por aclamación resultaron elegidos el Dr. Américo Pomales Lebrón para Presidente, el Dr. José Oliver González como Secretario y el Dr. Irving Fox para Tesorero. Todos los Congresistas manifestaron así su sincera adhesión y seguramente brindarán todo el apoyo necesario para que la Mesa Directiva continúe manteniendo el mismo entusiasmo y ritmo de éxitos hasta ahora alcanzados por la Asociación Latinoamericana de Microbiología. La elección del Vicepresidente quedó pendiente hasta que esta Mesa Directiva determine, de mutuo acuerdo, la sede para el III Congreso, entre los países siguientes: Colombia, Argentina o Brasil.

El Rector de la Universidad de Costa Rica, Profesor Carlos Monge Alfaro pronunció un elocuente y vibrante discurso de clausura que impresionó notablemente al auditorio, logrando hacer sentir a todos los presentes estar en su propia patria. Aunque se ha dicho ya muchas

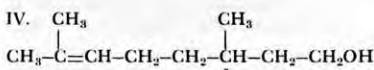
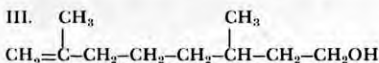
veces, Congresos como éste, son los que logran el mayor anhelo actual de unión y hermandad entre los pueblos logrado a través de sus individuos más capacitados.—ARMANDO BAYONA GONZÁLEZ, Depto de Microbiología, Escuela Nacional de Odontología. U. N. A. M.

COMPONENTES DE LA ESENCIA DE ROSAS

Es sabido que el aroma fundamental de la esencia de rosas se debe a la presencia predominante del alcohol diterpénico alifático diolefínico *geraniol*, mezcla de dos isómeros:



del cual suele contener más de la mitad. En la mezcla de isómeros suele predominar el de estructura II. El segundo componente importante en la esencia de rosas (20-40%) es el alcohol diterpénico alifático monolefínico *citronelol*, que puede considerarse como un dihidrogeraniol y que también es mezcla de dos isómeros:

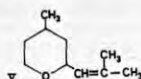


A diferencia del *geraniol*, en la mezcla de isómeros del *citronelol* predomina el de estructura III, con el doble enlace terminal. Como al hidrogenarse el otro doble enlace del *geraniol*, el carbono marcado * resulta asimétrico, el *citronelol* —a diferencia del *geraniol*— es ópticamente activo, concretamente el *l-citronelol*.

A pesar de que entre esos dos componentes, *geraniol* y *l-citronelol*, pueden constituir más del 90% de la esencia de rosas y de que ellos son responsables de su aroma básico, el delicado matiz de una buena esencia de rosas se debe a la presencia de cantidades muy pequeñas de otros componentes. Ya era conocido, desde hace tiempo, el hecho de que la auténtica esencia de rosas contiene un 1% de alcohol

β -feniletílico, $C_6H_5-CH_2-CH_2OH$, un compuesto que contribuye al matiz más delicado de la esencia de rosa en forma definitiva: por ser soluble en agua, cuando la esencia se obtiene por el barato procedimiento de destilación con vapor, se pierde esa pequeña cantidad de alcohol β -feniletílico y la esencia se valora mucho menos que cuando se obtiene por el delicado y más costoso proceso francés del "enfleurage" en que no se pierde el alcohol β -feniletílico.

Pero con esto no se ha agotado nuestro conocimiento sobre las esencias de rosa. En la 139 reunión de la Sociedad Química Americana, celebrada a fines de marzo en St. Louis Missouri, el Prof. C. F. Seidel del Politécnico de Zurich (Suiza) ha presentado un trabajo en que describe el aislamiento de un nuevo componente de la esencia de rosas de Bulgaria. Se trata de un nuevo óxido monoterpénico, $C_{10}H_{18}O$, que parece ser también importante para matizar el olor de la esencia. Demostrada su estructura (V) resulta ser un *cis*-4-metil-2-(2'-metil-1'-propenil)-tetrahidropirano:



Su síntesis a partir del citranelol demuestra su estructura así como la posibilidad de haberse formado a partir del isómero IV del citranelol. El compuesto ha sido aislado de las fracciones de más bajo punto de ebullición de la esencia. F. GIRAL.

NOTICIAS TÉCNICAS

Plásticos en los automóviles.—Según la revista *Chemical and Engineering News* los modelos

1960 de automóviles llevaron los siguientes materiales plásticos:

	Nº de piezas por auto	Valor en dólares por auto
Nylon	207	0,59
Acrílicos	59	0,72
Poliétileno ligero	32	0,11
Fenólicos	12	0,66
Vinílicos	9	0,92
Poliivinilo y butiral	7	3,22
Acetato y butirato	5	0,82
Poliétileno pesado	3	0,24
Poliésteres, copolímeros y otros	30	2,70

Polipropileno.—La Compañía alemana "Chemische Werke Hüls" ha puesto en el comercio el primer polipropileno isotáctico obtenido con catalizadores de Ziegler en el seno de disolventes orgánicos inertes. El nuevo material plástico recibe el nombre de "Vestolen P" y tiene propiedades superiores al polietileno: mejor resistencia mecánica, mayor brillo superficial y más transparencia. Es un polímero con estructura estereo-específica que tiene p.f. 165-170°.

Nuevo herbicida.—En Holanda se ha encontrado un nuevo herbicida de extraordinaria actividad química. Se trata del 2,6-diclorobenzonitrilo:



sustancia que es capaz de inhibir la germinación del mijo (*Panicum miliaceum*) a una concentración de 5×10^{-5} mg por cm^3 (cultivo en agar). En las mismas circunstancias, un herbicida muy activo, el N-fenil-carbamato de *iso*-propilo (I. P. C.), produce la misma inhibición a una concentración de 5×10^{-3} mg.

Libros nuevos

MONARDES, DOCTOR, *Diálogo del hierro y de sus grandezas*: con una nota de Carlos Prieto, dos estudios de Modesto Bargalló y una relación biográfica de la vida de Nicolás B. Monardes por Francisco Guerra, pp. VIII + 398 pp., 105 figs. Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A. México, D. F., 1961.

En medio del apresuramiento en que nos vemos sumergidos resulta confortable poder intercalar lecturas, como la que vamos a comentar, en las que se obtiene deleite y enseñanza. Merced al discreto mecenazgo, de quienes han ordenado esta edición, podemos volver la mente sobre hechos pasados, cumplidos por el célebre médico de Sevilla, observaciones y trabajos que, aún vistos con tan dilatada perspectiva, conservan un estimable valor.

Llevados por las referencias del propio doctor Monardes lo vemos, a pesar de la distancia histórica, situado en el lugar preciso: aprovechando con inteligente curiosidad la prodigiosa coyuntura de su tiempo, enterándose de las novedades maravillosas que iban llegando de las islas y de los continentes lejanos recién descubiertos. La inventiva de los hombres del Renacimiento hallábase en plena fructificación. Los primeros resultados de aquellas empresas portentosas trajeron envuelta en el esplendor de realidades ilusionadas la sombra, del "Non plus ultra", de una evidente limitación.

El mirador elegido por Monardes, para contemplar todo lo nuevo, no pudo ser mejor. La Casa de Contratación de las Indias de Sevilla fue por muchos años el centro administrativo que regulaba todas las relaciones con el nuevo Mundo; además de las funciones aduanales cumplía las de lonja, centro de estudios geográficos, arsenal, y... ¡cuanto hiciera falta! Era el paso obligado del comercio de Europa hacia Ultramar. Pero veamos como lo describe el avisado doctor: *"La sala cerrada y el patio lleno de gente y helos estado mirando con atención que parece toda gente honrada pero al parecer muy llena de cuidados, porque en ellos he visto tan varios y diversos semblantes que me han espantado: unos hablando consigo mismos; otros solos cabizbajos paseándose; otros de dos en dos hablando; otros en corrillos, tratando de las ventas de las mercancías; marineros y soldados esperando sus pagas; otros llevando las partidas que habían sacado, tan corriendo, que parecía que las llevaban hurtadas; muchos con los escribanos en sus pleitos; otros en el oficio del contador a los registros; había grita de muchos satisfaciendo partidas que se mataban sobre ello; los señores jueces estaban en acuerdo y mucha gente esperándolos, de modo que yo solo estaba a mirar y todos los demás para negociar, que ha sido para mí, que sin pasión los miraba, una comedia con muchos entremeses y lo que más me admiró fue no ver alegre ni contento a ninguno, antes parecía toda gente con cuidados y trabajos. Y sigue, en su magnífica descripción, el diálogo señalando con sagacidad las causas determinantes de la ansiedad de los concurrentes, entre las cuales destaca: la avidez que las gentes sienten por el oro, la plata y las esmeraldas. De aquí parte el diálogo a ensalzar las virtudes del hierro, argumento central de su trabajo.*

Todo cuanto dice del hierro, a seguida, resume magistralmente los conocimientos que llegaron a Monar-

des, poniendo ya en boca de Ortuño lo que atañe a la naturaleza, localización, y explotación de los yacimientos, asumiendo, en otros pasajes la descripción de las técnicas de elaboración del acero y llevando las cuestiones con grande amenidad y evidente competencia en cuanto dice. A través de Burgos expone las propiedades y efectos de las preparaciones farmacéuticas de hierro más usuales; la técnica farmacéutica y la farmacología de ellas y termina su exposición prescribiendo las indicaciones de este utilísimo fármaco y rechazando, de pasada, las virtudes que, otros autores contemporáneos, atribuían al oro como agente terapéutico.

El diálogo de Monardes al transmitir con fluidez, brevedad y elegancia, el gran caudal de noticias que contiene, representa además un esfuerzo bien logrado en aras del perfeccionamiento del idioma. Se advierte en el escrito gran riqueza expresiva, que, aderezada con la claridad de entendimiento de su autor, hacen su lectura muy agradable. Como señala Guerra la influencia de Antonio de Lebrija sobre Monardes salta a la vista y adquire una modulación muy personal en el médico sevillano. Tal vez el propio Ambrosio de Morales al conocer los textos de Monardes lo hubiera discernido como uno de los "buenos autores" que contribuían eficazmente al enriquecimiento de la lengua castellana. Tampoco es aventurado pensar que esta dignidad literaria de Monardes hubiera podido influir en la difusión de sus trabajos no sólo en España, sino a los otros países de Europa adonde llegaba traducido al latín y en los distintos idiomas vernáculos.

Conjuntamente con sus dotes humanísticas concurrían en Monardes otras cualidades y circunstancias: brillantez natural, curiosidad insaciable, excelentes lecturas. Su formación universitaria en Alcalá y luego su vecindad en Sevilla, adonde llegaban los galeones de América cargados de mercancías y portadores de noticias nuevas, suministraron al autor del Diálogo información abundante y de primera mano. Estas circunstancias permitieronle determinadas comprobaciones y su buen tino lo demás. Pero era muy pronto para lograr integraciones más altas, capaces de convertir aquellas observaciones sucintas en ciencia verdadera. Pesaban mucho las antiguas ideas, los presagios, la luz indecisa de los precursores... Los marinos afrontaban las procelas del mar en frágiles embarcaciones de madera, guiándose por el astrolabio, la brújula y el Almanaque de Zacuto. Los que se adelantaban por las tierras ignotas, debían llevar en las manos alerta el arcabuz o la espada; otros se arriesgaban fiados en su habilidad o buen entendimiento y algunos llevando en alto el símbolo amoroso de la Cruz.

La Ciencia en tiempos de Monardes era sólo un conglomerado de atisbos y de premoniciones sin comprobación rigurosa. Debían transcurrir más de doscientos años para que los datos reunidos pudieran adquirir su significación adecuada, y otros doscientos más para llegar a la coyuntura presente: comparable, en cierto modo, con la que se produjo al descubrir el continente americano. Los periplos cosmonáuticos, de ahora, han roto las columnas de Hércules y la leyenda que las orla. Por eso resulta plácido el espectáculo que evoca la lectura de Monardes. Entonces el acontecer humano era mensurable con medidas asequibles a la dinámica humana,

hay rebasada en todas direcciones. Tiempos aquellos en los que un hombre solo podía discurrir sobre actividades tan dispares como las que ocuparon la vida de este andaluz curioso e ilustrado. ¿Es posible aquella sencillez ahora? Es poco probable. Lo que nos espera es azaroso, y acaso más fascinante, porque, esta vez, quiere el hombre traspasar dimensiones inusitadas.

Pero volvamos al Diálogo del hierro para referirnos a los actuales acompañantes de Monardes: D. Carlos Prieto en la presentación se nos ofrece como un anfitrión que sabe perfectamente lo que hay que hacer en cada momento. Hace y dice lo pertinente, pues en el libro aparece todo, muy bien hecho y muy bien dicho, armonizado testimonio de su fineza, de su buen gusto, de su cultura. D. Modesto Bargalló a quien admiramos, por su trabajo tesonero y concienzudo, muestra en los que siguen al Diálogo, su saber extraordinario y un acopio de crítica inteligente y erudita que completan los datos contenidos en la edición que comentamos. Francisco Guerra ha echado el resto en el estudio de la vida y la obra de Monardes. Más de la mitad del libro está dedicada a este propósito. Pero no es sólo la extensión sino la calidad de los materiales reunidos y el entusiasmo que ha puesto en todos los detalles el Dr. Guerra. Estoy seguro que su trabajo, además de contribuir al enaltecimiento del biografiado, pondrá su prestigio de historiador muy en alto.

La Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A., a quien pertenece la edición de este libro, ha prestado un servicio muy estimable a la cultura al difundir con el "Diálogo" los trabajos meritísimos que ha surgido.—J. PÉCHE.

ABERCROMBIE, M. y J. BRACHET eds., *Advances in morphogenesis*, Vol. 1, 445 pp., illustr. Academic Press. Nueva York, 1961 (12,50 dólares).

Corresponde la presentación de este volumen a la que ya siendo ya frecuente en la bibliografía científica y que consiste en reunir trabajos de varios investigadores de la misma rama o cuya labor en diferentes campos tiende a resolver el mismo problema. Este tipo de presentación, hasta hace poco característico de publicaciones periódicas especializadas da por resultado un "libro", un colectivo cuyas partes no pueden seguir un determinado orden ni ser comparables en cuanto a su contenido y estilo.

Los editores, que reconocen que la serie que inician con este volumen, tendrá "...a considerable range of style as well as of content", se proponen ayudar en la conexión de todas aquellas ramas de la Biología que atienden el problema del desarrollo, sobre todo desde el punto de vista de la construcción y del modelado de la materia viva. Sostienen que la diversidad de la morfogénesis así concebida es sumamente grande, aunque no tanto que sus diferentes expresiones no puedan dejar de aprender y tomar algo unas de otras. La heterogeneidad de este primer volumen es, en verdad, grande; los capítulos en que se encuentra dividido son los siguientes.

I.—Un punto de vista químico para la comprensión del problema del organizador, por T. Yamada.

II.—La embriología de las ascidias, por G. Reverberi.

III.—La degeneración de los apéndices pares de los vertebrados, por R. J. Goss.

IV.—Acción de sustancias morfostáticas y el papel de

las proteasas en tejidos de regeneración y en células tumorales, por F. E. Lehmann.

V.—Factores determinantes en el crecimiento celular: algunas implicaciones en la morfogénesis de las plantas, por F. C. Steward y H. Y. Mohan Ram.

VI.—La diferenciación de las células pigmentarias de los vertebrados, por C. E. Wilde, Jr.

VII.—Morfogénesis de los apéndices por E. Zwilling.

VIII.—Morfogénesis del ojo de los vertebrados, por G. V. Lopashov y O. G. Stroeve.

IX.—Aspectos estructurales y dinámicos del desarrollo del huevo de los teleosteos.

El volumen, afortunadamente, incluye un índice general de autores y otro, también general, de materias, los cuales aumentan la facilidad de consulta y de comparación de datos.

Desde el punto de vista del biólogo general, es necesario destacar el capítulo que contiene el trabajo de Yamada. En él se hace una magnífica puesta al día sobre las estructuras finas de las células embrionarias vistas al microscopio electrónico: mitocondrias, partículas de ribonucleoproteínas y vesículas citoplásmicas, aparato de Golgi, plaquetas vitelinas; gránulos de pigmento, lipocidrias, membrana celular y núcleo. Se tratan la donalización por efectos subcitotóxicos; los factores químicos que intervienen en la inducción heterógena; la capacidad inductora de componentes subcelulares de embriones de anfibios y el papel del ácido ribonucleico sobre la inducción específica. Interesante para el biólogo general es también el trabajo de Steward y Mohan Ram que trata sobre los factores que determinan el crecimiento celular en sus diferentes fases y la regulación del crecimiento de la célula para concluir en una serie de consideraciones morfogenéticas generales y aplicables al desarrollo de vegetales superiores. Del capítulo a cargo de Reverberi, puesto que el huevo de las ascidias es tomado como ejemplo en muchos libros de texto, es necesario también destacar varias proposiciones importantes para modificar algunas conclusiones hasta ahora generalmente aceptadas. En fin, no sólo para el biólogo general, sino desde luego para el embriólogo y el morfólogo en particular, la serie que este primer volumen inicia, ofrece un excelente material de información sobre las mejores y más recientes investigaciones en el campo de la morfogénesis.—A. BARRERA.

DICKE, R. H. y J. P. WITKE, *Introducción a la Mecánica Cuántica (Introduction to Quantum Mechanics)*, XI + 369 pp., illustr. Addison-Wesley Publ. Co. Londres, 1960 (8,75 dólares).

Hoy en día, la mecánica cuántica nos presenta el mejor modelo que tenemos del mundo físico y en particular de los caracteres submicroscópicos del átomo. Este libro es una introducción a los conceptos físicos y a la formulación matemática de la mecánica cuántica no relativista.

El texto puede ser dividido en tres secciones. En la primera, que comprende los tres primeros capítulos, los autores señalan que los conceptos clásicos son inadecuados para explicar muchos fenómenos en la escala atómica y sugieren cómo pueden ser alterados los conceptos básicos de la mecánica clásica, para explicar las observaciones experimentales. Nos presentan la lógica de una teoría de la mecánica ondulatoria sobre el compor-

tamiento de una partícula, y nos enseñan cómo un comportamiento clásicamente anómalo, como la cuantización de la energía y del momento angular, puede resultar de un formalismo que agrupa los aspectos de ondas y partículas a la entidad que clásicamente sería considerada como una partícula.

La segunda sección del libro, capítulos cuatro a diez, empieza con dos capítulos que asientan las bases para la postulación más formal de la mecánica cuántica, que luego abordan. Enseguida colocan la mecánica ondulatoria de Schrödinger sobre bases más definidas y rigurosas, y la usan para discutir tales conceptos básicos de la mecánica como lo son: medida, momento angular y el comportamiento de una partícula en un campo de fuerzas esférico y simétrico.

Estas dos primeras secciones forman, por lo tanto, una introducción que provee con suficiente material al lector, para que se familiarice con las ideas básicas y las expresiones matemáticas de la mecánica cuántica, y forma los fundamentos para un entendimiento más profundo de la materia.

La tercera sección comprende los ocho últimos capítulos y representa una ampliación considerable al alcance de los problemas que pueden ser tratados. Introducen las diversas representaciones alternas y las interpretaciones geométricas de los formalismos, y se abordan los métodos para transformar una representación en otra. Son desarrollados también, los métodos de aproximación que permiten una expansión tremenda al número de problemas que pueden manejarse; estos son entonces aplicados a las más importantes clases de problemas, como aquellos que tratan de las interacciones de un átomo con campos electromagnéticos fuertes (clásicos). A través de todo el texto se enfatizan las técnicas algebraicas usadas.

De especial importancia es el último capítulo, que desarrolla la mecánica cuántica estadística. Hasta ahora había faltado en los libros de texto sobre la materia.—S. BOLÍVAR y GOYANES.

POWELL, J. L. y B. CRASEMAN, *Mecánica Cuántica (Quantum Mechanics)*, X + 495 pp., illustr. Addison-Wesley Publ., Co. Reading, Mass., 1961 (9,75 dólares).

Durante las primeras décadas de nuestro siglo, los físicos volvieron su atención al estudio de los sistemas atómicos, que son inaccesibles a la observación directa. Pronto se notó que los conceptos y métodos de la física clásica macroscópica, no podían ser aplicados directamente a los fenómenos atómicos. Si las leyes clásicas de la física son válidas en sistemas al nivel atómico, las tenemos que considerar en conexión con modelos de dichos sistemas. Los modelos son concebidos generalmente como sistemas de partículas que interactúan entre sí y con campos electromagnéticos, de acuerdo con las leyes asumidas. Siempre se trata de construir un modelo microscópico que reproduzca, tan cerca como sea posible, los efectos macroscópicos observados.

Sin embargo, muchas de las características vistas de los sistemas atómicos son tales, que no pueden ser reproducidas por ningún modelo que se comporte de acuerdo con las leyes clásicas. Los primeros desarrollos de la teoría atómica consistieron en esfuerzos para resolver estas dificultades, modificando las leyes de la física clásica y las propiedades de los modelos a los que eran

aplicadas. Estos trabajos lograron su propósito en el período de 1925 a 1930, cuando apareció una disciplina teórica totalmente nueva, la mecánica cuántica, desarrollada por Schrödinger, Dirac, Heisenberg y otros. Este libro es una introducción a esta teoría.

Los primeros capítulos presentan una introducción a la materia sobre líneas esencialmente históricas. En el capítulo 1, se describen los problemas físicos que llevaron a la formación de la mecánica cuántica, además de una somera presentación de la "vieja" teoría cuántica. En el segundo capítulo, los fundamentos de la mecánica ondulatoria son presentados en términos de la dualidad onda-partícula; y se discuten la ecuación de Schrödinger para una partícula libre y la interpretación de Born de la función ondulatoria. Después de tratar los paquetes de ondas y el principio de incertidumbre, se introducen las fuerzas en la ecuación ondulatoria y se señala la analogía entre la mecánica de las ondas y la óptica. La teoría de la ecuación de Schrödinger es discutida en el capítulo 5.

La estructura formal de esta disciplina es introducida en el siguiente capítulo, a través de una discusión sobre operadores lineales y relaciones de conmutación. Se tratan los sistemas de simetría esférica de una partícula y un capítulo es dedicado a la teoría elemental de la dispersión elástica. El álgebra de los espacios de vectores lineales es desarrollada en el noveno capítulo, en una forma adecuada para su aplicación a la mecánica cuántica. Son usados, entonces, los métodos de la mecánica de matrices en la exposición de la teoría del momento angular. Se presentan las teorías de la perturbación y de las transiciones radiactivas, en el capítulo 11. El libro finaliza con un tratamiento breve de las partículas idénticas.

A lo largo de todo el libro se enfatiza el papel de las operaciones simétricas y la estructura algebraica esencial de la teoría de la mecánica cuántica. Un gran número de problemas son planteados, proponiendo aplicaciones adicionales de la teoría y suplementando el material textual.—S. BOLÍVAR y GOYANES.

STEWART, C. P. y A. STOLMAN, eds., *Toxicología. Mecanismos y Métodos Analíticos (Toxicology. Mechanisms and Analytical Methods)*, vol. I, XVII + 774 pp., 81 figs. 47 tabl., Academic Press. Nueva York, 1960.

Todos aquellos profesionistas e investigadores que están conectados en alguna forma con los medicamentos y muy especialmente los médicos y químicos legistas, recibirán con beneplácito esta obra que ya era una verdadera necesidad en este campo.

La bibliografía analítica-toxicológica se encuentra dispersa en infinidad de revistas científicas—particularmente lo que se refiere a la metodología para la búsqueda e identificación de los tóxicos más recientes— así, el empleo de los métodos de análisis como la cromatografía en fase de gas, en papel, de intercambio iónico, etc., sólo podía consultarse en los libros especializados o en las revistas científicas cuando se deseaba conocer la aplicación de estos métodos en la identificación de tóxicos desde el punto de vista del toxicólogo. En igual forma, los métodos físicos, tales como el análisis espectral en sus diversas variedades, sólo podían consultarse en obras muy especializadas, de donde había que entresacar lo que interesa realmente al toxicólogo.

En esta obra se tratan los métodos de espectrografía para la identificación de venenos metálicos. Este capítulo está desarrollado en tal forma que se explica con mucha claridad la teoría y la aplicación práctica de estos procedimientos.

Lo mismo puede decirse de los métodos de espectroscopia de absorción, como la espectrofotometría ultravioleta e infrarroja, que son tratados en forma clara e instructiva. De mucha utilidad son los espectros infrarrojos que se incluyen en el capítulo 13. Estos espectros fueron obtenidos utilizando la técnica de la lenteja de bromuro de potasio y son de las siguientes sustancias: butilol, bromural, edormid, valmid, nodular, acetanilida, acetofenetidina, aloxana, aminopirina, antipirina, p-aminosalicilo, acetilsalicilo, aminofilina, cocaina.HCl, nupercaina.HCl, Procaína.HCl, morfina, N-alilnormorfina, codeína, heroína.HCl, sulfato de estricina, brucina, sulfato de atropina, escopolamina.HBr, pilocarpina, sulfato de quinina, quinidina, nicotina, efedrina.HCl, benadril, HCl, piribenzamina.HCl, atarax, benactizina, frenquel, mefenesina, pacatal, promazina.HCl, reserpina, suviren, torazina, digitoxina, sulfasuxidina y antraceno.

El segundo volumen que aparecerá pronto, incluirá los capítulos siguientes: El modo de acción de los venenos. Por C. P. Stewart y Gustav J. Martin. Gases, vapores, nieblas y polvos. Por J. C. Gage. Identificación y determinación de venenos volátiles. Por Henry Freimuth. Alcohol etílico. Por R. N. Harger. Barbitúricos. Por A. S. Curry. Venenos ácidos y neutros (diferentes de los barbitúricos). Por A. S. Curry. Alcaloides y bases relacionadas. Por Charles C. Farnilo y Klaus Genest. Ácidos y álcalis. Por Victor E. Levine. Pruebas químicas para venenos metálicos. Por A. Stolman. Análisis de pesticidas residuales en alimentos. Por Victor E. Levine. Plantas venenosas. Por Arthur E. Schwing. Isótopos y Compuestos Radiactivos. Por Robert E. Zipf y G. Richard Grove. El tratamiento de los envenenamientos agudos. Por E. Bensley y G. E. Joron. Derivados de la hemoglobina, halogenuros, ács. glucurónicos y porfirinas. Por A. Stolman.

Los títulos anteriores indican el extraordinario interés que tiene el segundo volumen de este libro. Es de desearse que su aparición sea lo más rápida posible para poder utilizar en forma integral los conocimientos de esta obra tan completa para el toxicólogo.

El volumen que ahora reseñamos consta de los siguientes capítulos:

- Parte I. 1.—El toxicólogo y su trabajo.
- 2.—Gases y vapores (venenos por inhalación).
- 3.—Líquidos volátiles (arrastrables por vapor).
- 4.—Drogas extraíbles por disolventes orgánicos de las soluciones acuosas ácidas.
- 5.—Drogas extraíbles por disolventes orgánicos de las soluciones acuosas alcalinas.
- 6.—Venenos metálicos.

Los capítulos anteriores fueron escritos por los editores del libro: C. P. Stewart y A. Stolman.

Parte II. Técnicas generales.

- 7.—Esquema para la investigación sistemática de un veneno desconocido en vísceras. Por A. S. Curry.
- 8.—Aislamiento y separación de venenos de material biológico. Por Henry C. Freimuth.
- 9.—Métodos cromatográficos. Por R. Consden.
- 10.—Resinas de intercambio iónico. Por L. Saunders.

11.—La ionoforesis en papel en toxicología. Por Leo Goldbaum.

12.—Distribución en contracorriente. Por Elwood O. Titus.

13.—Análisis espectral: A. Espectros de emisión. Análisis espectrográfico de venenos metálicos. Por Charles J. Umberger.

14.—Análisis espectral. B. Espectros de absorción. Parte 1. El uso de los espectros al ultravioleta en análisis toxicológicos. Por Milton Feldstein.

14.—Parte 2: Espectrofotometría Ultravioleta. Por A. S. Curry.

14.—(continúa). Atlas de espectros infrarrojos: Métodos de la pastilla de bromuro de potasio. Por Charles E. Hubley, Leo Levi y Alan D. Eagleson.

15.—Análisis de difracción con rayos X. Por James J. Manning.

16.—La aplicación de la polarografía al análisis toxicológico. Por Milton Feldstein.

17.—Análisis por microdifusión como se aplica a la toxicología. Por Milton Feldstein.

18.—Métodos cristalográfico-ópticos para la identificación de las drogas. Por William V. Eisenberg.

19.—La determinación de drogas básicas por el método del colorante. Por Julius Axelrod.

Los títulos anteriores, así como los nombres de los autores de los diferentes capítulos, son una garantía de la calidad de esta magnífica obra. Así, es bien conocida la personalidad científica de los editores Stewart y Stolman, autores de varios capítulos. Lo mismo puede decirse de otros autores como el Dr. Consden (uno de los iniciadores de la cromatografía en papel) quien escribe precisamente el capítulo correspondiente a su conocida especialidad.

En conclusión puede decirse que este es un libro que será ampliamente utilizado durante largos años dado el carácter del mismo. Sería quizás aconsejable que se complementara en el futuro con adendas que incluyan los avances que día a día se llevan al cabo en el análisis en general y muy en particular en los análisis toxicológicos, así como el empleo de nuevas drogas que ameritan ser incluidas en un tratado como éste.—G. CARVAJAL.

REINER, M., *Conferencias sobre Reología Teórica (Lectures on theoretical rheology)*, 158 p. Interscience Publishers Inc. Nueva York, 1960.

La Reología nació como rama separada de la ciencia como resultado del desarrollo industrial. Hasta fecha muy reciente los técnicos tomaban sus materiales de la naturaleza, ya sea como se encontraban (por ej. la madera y la piedra) o bien modificados de acuerdo con métodos gradualmente desarrollados durante miles de años como el hierro y otros metales. Sólo en unos cuantos casos se empleaban productos artificiales, y aún en ellos, sus métodos de producción habían sido inventados hacía muchos años y probablemente por casualidad, como en el caso del vidrio. Las propiedades de estos materiales se tomaban como la naturaleza o la casualidad los había producido.

El desarrollo moderno de tales industrias como las de pinturas, plásticos, cerámica, lubricantes, celulosa, hule sintético, etc., requerían la producción en gran escala de materias artificiales que debían poseer pro-

propiedades mecánicas definidas. Cuando se investigaron las propiedades de estos materiales se puso en evidencia que las teorías mecánicas de elasticidad y viscosidad eran demasiado primitivas. Una de las propiedades características de estos nuevos materiales era su plasticidad y las teorías existentes sobre ella, derivadas del comportamiento plástico de los metales, resultaron también completamente inadecuadas.

Esta situación llevó al desarrollo de una nueva teoría de flujo plástico y en 1928 a la fundación de una sociedad científica especial que investigara los problemas de la deformación y flujo de los materiales en su significado más amplio. A esta Sociedad se le denominó Sociedad de Reología, en recuerdo del principio de Heráclito "ἅπαντα ῥεῖ", todo fluye.

Es pues, la ciencia del flujo y deformación de la materia, y en ella se consideran los movimientos relativos de unas partículas con respecto a las otras. Los cuerpos, bajo la acción de fuerzas se deforman: *elásticamente*, si la deformación alcanza un estado definido bajo la acción de fuerzas definidas, regresando a su estado anterior si las fuerzas dejan de actuar; *plásticamente*, si la deformación permanece constante una vez que las fuerzas dejan de actuar; o el material *fluye* si, bajo la acción de fuerzas finitas, la deformación se incrementa continuamente sin límite. La Reología investiga en qué circunstancias los materiales se comportan en una forma o en otra o bien en una combinación de dos o tres de dichas formas.

Por lo que acaba de referirse, se comprende el enorme y variado campo de la Reología, y por ello, y por ser una ciencia relativamente nueva, las obras que se han publicado sobre estos temas están por lo general restringidamente acotadas por el particular interés del investigador que las publica. Por ello es de especial importancia una obra como ésta que presenta los principios generales de la Reología y abarca, como dice el autor, de las rocas al aire.

Después de unas consideraciones preliminares, el autor expone la cinemática y la dinámica reológicas, así como la ecuación reológica de estado. Prosigue luego al estudio de los sistemas de cuerpos elásticos, tales como el sólido de Hooke y los líquidos de Pascal y de Newton, para más tarde estudiar los cuerpos lineales tales como el líquido de Maxwell y el sólido de Kelvin, así como los cuerpos no lineales, para terminar con el cuerpo de St. Venant y el de Bingham y otros sistemas complejos.

También estudia la ley de la viscosidad de las soluciones de Einstein, las viscosidades de volumen, estructural y transversal; así como el efecto de Weissenberg, las elasticidades finita y transversal, para finalizar con una teoría dinámica de resistencia.

Para estas exposiciones se sirve de los tensores adoptando una notación propia basada en principios nemotécnicos, empleando para el cociente diferencial con respecto al tiempo el punto clásico de Newton.

Para geólogos y geofísicos una exposición clara de los principios de la Reología debe ser de especial interés, pues dado lo complejo de los materiales que constituyen la corteza terrestre, es posible que su comportamiento se ajuste mejor a los cuerpos estudiados por esta ciencia que a los considerados en las teorías clásicas.

Si la Reología permite a los geólogos analizar cuantitativamente las grandes deformaciones que no puede reproducirse en el laboratorio, este análisis le permitirá juzgar si sus elucubraciones son meras fantasías o tienen su fundamento en la realidad.

Es común que los geólogos prefieran adoptar teorías, cuyos mecanismos no puedan ser expresados cuantitativamente, a aquellas en las que las hipótesis iniciales determinen el comportamiento de los materiales por estar expresadas cuantitativamente. En el primer caso, siempre pueden idear una hipótesis ad hoc que explique satisfactoriamente en cualquier lugar, cualquiera fase del proceso que idearon, mientras que en el segundo caso, las diferentes fases del proceso y su ubicación se deducen de la hipótesis original y por lo tanto están determinadas por ella. Esto, que aparentemente parece ser desventajoso para el segundo caso, de hecho es su mejor recomendación, ya que permite jerarquizar y co-ordinar los procesos y sus resultados, demostrando su congruencia; en cambio, en el primer caso, no hay medio de comprobación, pues como se trata de múltiples hipótesis inconexas, no tienen por qué ser congruentes entre sí, y aún pueden ser contradictorias.—MANUEL ALVAREZ, JR.

LIBROS RECIBIDOS

MONTAGNA, W., *The Structure and function of skin*, 2ª ed., XX + 454 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1962 (16.50 dólares).

CAMERON, E. N., *Ore Microscopy*, XII + 293 pp., John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1961.

UMBREIT, W. W., *Advances in Applied Microbiology*, Vol. 3, XI + 421 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1961 (13 dólares).

KON, S. K. y A. T. COWIE, eds., *Milk: The Mammary Gland and its Secretion*, Vol. 1 XIII + 515 pp., illustr.; Vol. 2, IX + 423 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1961 (14 + 12 dólares).

HEIKES, R. R. y R. W. URE, eds., *Thermoelectricity: Science and Engineering*, XI + 576 pp., illustr. Interscience Publishers Inc. Nueva York, 1961.

BAKER, H. D., E. A. RYDER y N. H. BAKER, *Temperature Measurement in Engineering*, Vol. II, VII + 510 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1961.

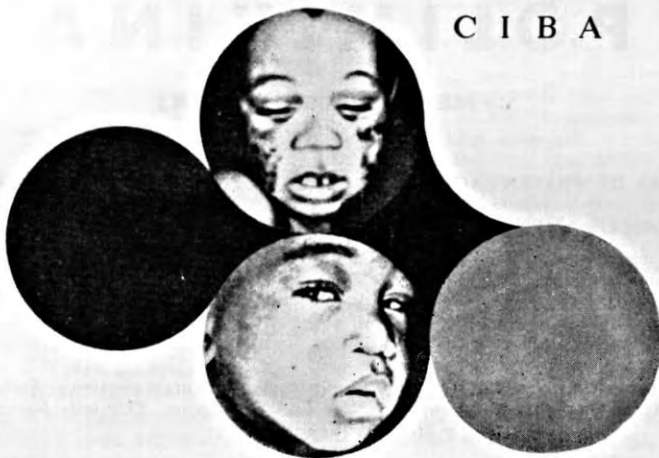
GLUECKAUF, E., ed., *Atomic Energy Waste: Its Nature, Use and Disposal*, XI + 420 pp., illustr. Interscience Publishers Inc. Nueva York, 1961.

KHORANA, H. G., *Some Recent Developments in the Chemistry or Phosphate Esters of Biological Interest*, X + 141 pp., illustr. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1961 (5.25 dólares).

BADGER, G. M., *The Chemistry of Heterocyclic Compounds*, IX + 498 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1961 (12 dólares).

PINCUS, G., *Recent Progress in Hormone Research*, Vol. XI/II, VIII + 600 pp., illustr. Academic Press Inc. Nueva York, 1961 (14 dólares).

C I B A



Vioformo-Hidro cortisona[®]

Crema

**Una asociación
muy eficaz
en las dermatosis**

**Antiinflamatoria
Antibacteriana
Antimicótica
Antipruriginosa**

Presentación: Tubo de 5 g.

**(El Vioformo(R)-Hidro cortisona Crema contiene:
Iodocloro-oxiquinoleína 3 g, 17 alfa-Hidroxi-
corticosterona 1 g, Excipientes c. s. p. 100 g)**

(R) Marca registrada Reg. No. 52634 S. S. A. Literatura exclusiva para médicos P. Méd. No. 6112 S. S. A.

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B
50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microorganismos gram negativos: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hemophilus influenzae*.

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1,5 mg (15 000 U) a 2,5 mg (25 000 U) por Kg de peso.

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B.....25 mg (250 000 U)
Excipiente c. b. p..... 1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 38-07-88

México, D. F.

TRATADO DE ZOOLOGIA

(Edit. Masson & Cie., 120, Boul. Saint Germain, París VI).

Lista completa de los volúmenes aparecidos, con los precios en nuevos francos.

Tomo I.—Protozoos.

- Fasc. I. Filogenia - Generalidades-Flagelados. 1952. 1.071 págs., 830 figs. 1 lám. col.
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.
Fasc. II. Rizópodos y Esporozorios. 1953. 1.142 págs. 831 figs. 2 láms. col.
En rústica 170 NF. Encuadernado 192 NF.

Tomo V.—Anélidos a Moluscos. (2 fascículos)

- Fasc. I. Anélidos - Sipuncúlidos - Equiúridos - Priapúlidos - Endoproctos - Foronídeos. 1960.
1.116 págs. 914 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.
Fasc. II. Briozoos - Braquiópodos - Quetognatos - Pogonóforos - Moluscos. 1960. 1.168 págs.
955 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.

Tomo VI.—Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (Generalidades), Trilobitomorfos - Queliceros - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Tomo IX.—Insectos (Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros) 1949. 1118 págs., 752 figs., 3 láms. col. En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

Tomo X.—Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.

- Fasc. I. 976 págs., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
Fasc. II. 974 págs., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Tomo XI.—Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs. En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

Tomo XII.—Vertebrados: Embriología - Anatomía comparada - Características bioquímicas. 1954. 1145 págs., 773 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

Tomo XIII.—Agnatos y Peces. Anatomía- Etología - Sistemática (3 fascículos).

- Fasc. I. 1958. 926 págs. 627 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
Fasc. II. 1958. 890 págs. 680 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
Fasc. III. 1958. 946 págs. 582 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

Tomo XV.—Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms. col. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

Tomo XVII.—Mamíferos. Los órdenes - Anatomía - Etología - Sistemática (2 fascículos).

- Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.
Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

CIENCIA

Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista dirijanse a:

Sr. Director de "Ciencia"

Apartado postal 21033

México 1, D. F.

Anunciantes en este número de Ciencia:

*Lista de anunciantes - List of Advertisers - Liste des annonceurs
Verzeichnis der Inserenten*

Ciba. México, D. F.

Comercial Ultramar, S. A., México.

Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey.

Editorial Dr. W. Junk, La Haya (Holanda).

Editorial Masson & Cie., París.

Fondo de Cultura Económica, México.

Librería Internacional, S. A., México.

Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas, S. A., México.

Labs. Dr. Zapata, S. A., México.

Productos Roche, S. A., México.

BREVIARIOS DE CIENCIA

CIENCIA ANTIGUA Y CIVILIZACION MODERNA, G. SARTON (Nº 155. 136 pp.).

LOS ALQUIMISTAS, S. TAYLOR (Nº 130. 238 pp.).

LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS, E. J. WEBB (Nº 123. 305 pp.).

HISTORIA DE LA ASTRONOMIA, G. ABETTI (Nº 118. 386 pp.).

LA ESTRUCTURA DEL UNIVERSO, G. J. WHITROW (Nº 61. 220 pp.).

HISTORIA DE LA FISICA, J. JEANS (Nº 84. 424 pp.).

LA FISICA DEL SIGLO XX, P. JORDAN (Nº 22. 168 pp.).

EL UNIVERSO Y EL DOCTOR EINSTEIN, L. BARNETT (Nº 132. 108 pp.).

LA INVESTIGACION DEL ATOMO, G. GAMOW (Nº 116. 119 pp.).

EN EL PAIS DE LAS MARAVILLAS. RELATIVIDAD Y CUANTOS, G. GAMOW (Nº 134. 120 pp.).

EL NUMERO, DETECTIVE, E. WAGEMANN (Nº 136. 194 pp.).

ESQUEMA DE LA MATEMATICA ACTUAL, E. C. TITCHMARSCH (Nº 44. 200 pp.).

EL CEREBRO VIVIENTE, W. GREY WALTER (Nº 157. 302 pp.).

HISTORIA DE LA MEDICINA, J. HAYWARD (Nº 110. 328 pp.).

LA VIDA INVEROSIMIL, H. WOLTERECK (Nº 69. 384 pp.).

LOS HECHOS DE LA VIDA, G. GAMOW (Nº 146. 128 pp.).

LA TRAMA DE LA VIDA, J. H. STORER (Nº 143. 136 pp.).

LOS PAJAROS Y SU INDIVIDUALIDAD, L. HOWARD (Nº 102. 256 pp.).

EL OCEANO, F. D. OMMANNEY (Nº 19. 270 pp.).

GEOLOGIA, H. H. READ (Nº 14. 224 pp.).

GEOGRAFIA DE AMERICA, J. L. TAMAYO (Nº 66. 384 pp.).

ATLAS DE AMERICA, J. HERNANDEZ MILLARES (En preparación).

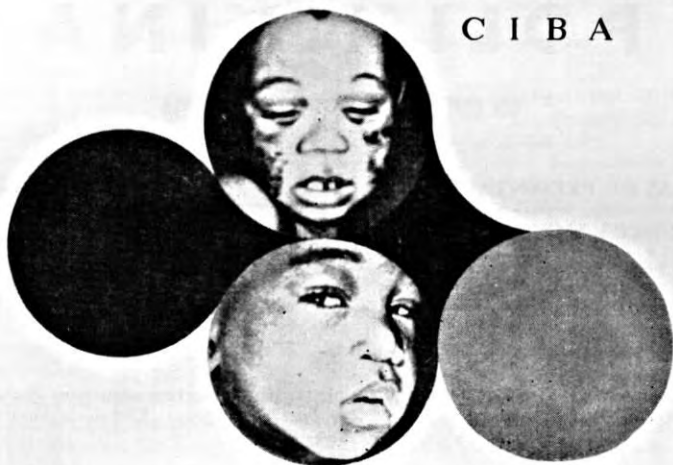


FONDO DE CULTURA ECONOMICA

Av. Universidad 975

México 12, D. F.

C I B A



Vioformo-Hidrocortisona[®]

Crema

**Una asociación
muy eficaz
en las dermatosis**

**Antiinflamatoria
Antibacteriana
Antimicótica
Antipruriginosa**

Presentación: Tubo de 5 g.

**(El Vioformo(R)-Hidrocortisona Crema contiene:
Iodocloro-oxiquinoleína 3 g, 17 alfa-Hidroxi-
corticosterona 1 g, Excipientes c. s. p. 100 g)**

(R) Marca registrada Reg. No. 52634 S. S. A. Literatura exclusiva para médicos P. Méd. No.6112 S. S. A.

POLIMIXINA

UN NUEVO ANTIBIOTICO INYECTABLE

FORMAS DE PRESENTACION:

FRASCOS AMPULA DE:

20 mg (200 000 U) de Sulfato de Polimixina B

50 mg (500 000 U) de Sulfato de Polimixina B

Reg. Núm. 41153 S. S. A.

Acción bactericida para la mayoría de los microorganismos gram negativos: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hemophilus influenzae*.

Dosis: Intramuscular: La dosis diaria debe de ser de 1,5 mg (15 000 U) a 2,5 mg (25 000 U) por Kg de peso.

CAPSULAS

FRASCOS DE 12 CAPSULAS

Contiene por cápsula:

Sulfato de Polimixina B..... 25 mg (250 000 U)

Excipiente c. b. p..... 1 cápsula

Reg. Núm. 40870 S. S. A.

Indicaciones: Infecciones intestinales producidas por microorganismos gram negativos.

Dosis: Adultos: 75 a 100 mg cuatro veces al día. Niños de 2 a 5 años; 50 a 75 mg tres veces al día.

Prop. Núm. A-6351/54. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

Apartado Postal 10274

38-05-04 38-07-88

México, D. F.

TRATADO DE ZOOLOGIA

(Edit. Masson & Cie., 120, Boul. Saint Germain, Paris VI).

Lista completa de los volúmenes aparecidos, con los precios en nuevos francos.

TOMO I.—Protozoos.

- Fasc. I. Filogenia - Generalidades-Flagelados. 1952. 1.071 págs., 830 figs. 1 lám. col.
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.
Fasc. II. Rizópodos y Esporozorios. 1953. 1.142 págs. 831 figs. 2 láms. col.
En rústica 170 NF. Encuadernado 192 NF.

TOMO V.—Anélidos a Moluscos. (2 fascículos)

- Fasc. I. Anélidos - Sipuncúlidos - Equiúrinos - Priapulidos - Endoproctos - Foronídeos. 1960.
1.116 págs. 914 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.
Fasc. II. Briozoos - Braquiópodos - Quetognatos - Pogonóforos - Moluscos. 1960. 1.168 págs.
955 figs. 5 láms. col. En rústica 180 NF. Encuadernado 190 NF.

TOMO VI.—Onicóforos - Tardígrados - Artrópodos (Generalidades), Trilobitomorfos - Quelicera-
dos - 1949. 980 págs., 870 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

TOMO IX.—Insectos (Paleontología, Geonemia, Apterigotos, Insectos inferiores y Coleópteros)
1949. 1118 págs., 752 figs., 3 láms. col. En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

TOMO X.—Insectos superiores y Hemipteroides (2 fascículos). 1951.

- Fasc. I. 976 págs., 905 figs., 5 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
Fasc. II. 974 págs., 743 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

TOMO XI.—Equinodermos - Estomocordados - Procordados. 1948. 1078 págs., 993 figs.
En rústica 160 NF. Encuadernado 172 NF.

TOMO XII.—Vertebrados: Embriología - Anatomía comparada - Características bioquímicas. 1954.
1145 págs., 773 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

TOMO XIII.—Agnatos y Peces. Anatomía- Etología - Sistemática (3 fascículos).

- Fasc. I. 1958. 926 págs. 627 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
Fasc. II. 1958. 890 págs. 680 figs., 1 lám. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.
Fasc. III. 1958. 946 págs. 582 figs., 4 láms. col. En rústica 140 NF. Encuadernado 152 NF.

TOMO XV.—Aves. 1950. 1164 págs., 743 figs., 3 láms. col.
En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

TOMO XVII.—Mamíferos. Los órdenes - Anatomía - Etología - Sistemática (2 fascículos).

- Fasc. I. 1955. 1.170 págs. 1.094 figs. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.
Fasc. II. 1955. 1.130 págs. 1.012 figs., 4 láms. col. En rústica 170 NF. Encuadernado 182 NF.

CIENCIA

Toda la correspondencia y envíos referentes a la Revista dirijanse a:

Sr. Director de "Ciencia"

Apartado postal 21033

México 1, D. F.

Anunciantes en este número de Ciencia:

Lista de anunciantes - List of Advertisers - Liste des annonceurs
Verzeichnis der Inserenten

Giba, México, D. F.

Comercial Ultramar, S. A., México.

Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey.

Editorial Dr. W. Junk, La Haya (Holanda).

Editorial Masson & Cie., París.

Fondo de Cultura Económica. México.

Librería Internacional, S. A., México.

Iqfa, Industrias Químico-Farmacéuticas Americanas, S. A.,
México.

Labs. Dr. Zapata, S. A., México.

Productos Roche, S. A., México.

BREVIARIOS DE CIENCIA

CIENCIA ANTIGUA Y CIVILIZACION MODERNA, G. SARTON (Nº 155. 136 pp.).

LOS ALQUIMISTAS, S. TAYLOR (Nº 130. 238 pp.).

LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS, E. J. WEBB (Nº 123. 305 pp.).

HISTORIA DE LA ASTRONOMIA, G. ABETTI (Nº 118. 386 pp.).

LA ESTRUCTURA DEL UNIVERSO, G. J. WHITROW (Nº 61. 220 pp.).

HISTORIA DE LA FISICA, J. JEANS (Nº 84. 424 pp.).

LA FISICA DEL SIGLO XX, P. JORDAN (Nº 22. 168 pp.).

EL UNIVERSO Y EL DOCTOR EINSTEIN, L. BARNETT (Nº 132. 108 pp.).

LA INVESTIGACION DEL ATOMO, G. GAMOW (Nº 116. 119 pp.).

EN EL PAIS DE LAS MARAVILLAS. RELATIVIDAD Y CUANTOS, G. GAMOW (Nº 134. 120 pp.).

EL NUMERO, DETECTIVE, E. WAGEMANN (Nº 136. 194 pp.).

ESQUEMA DE LA MATEMATICA ACTUAL, E. C. TITCHMARSCH (Nº 44. 200 pp.).

EL CEREBRO VIVIENTE, W. GREY WALTER (Nº 157. 302 pp.).

HISTORIA DE LA MEDICINA, J. HAYWARD (Nº 110. 328 pp.).

LA VIDA INVEROSIMIL, H. WOLTERECK (Nº 69. 384 pp.).

LOS HECHOS DE LA VIDA, G. GAMOW (Nº 146. 128 pp.).

LA TRAMA DE LA VIDA, J. H. STORER (Nº 143. 136 pp.).

LOS PAJAROS Y SU INDIVIDUALIDAD, L. HOWARD (Nº 102. 256 pp.).

EL OCEANO, F. D. OMMANNEY (Nº 19. 270 pp.).

GEOLOGIA, H. H. READ (Nº 14. 224 pp.).

GEOGRAFIA DE AMERICA, J. L. TAMAYO (Nº 66. 384 pp.).

ATLAS DE AMERICA, J. HERNANDEZ MILLARES (En preparación).



FONDO DE CULTURA ECONOMICA

Av. Universidad 975

México 12, D. F.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN LOS NUMEROS 5-6 DEL VOL XXI DE CIENCIA Y SIGUIENTES DEL VOL. XXII

MAXIMO VALENTINUZZI, *Genética y estructura.*

F. L. HAHN, *Problemas de Nomenclatura, de Clasificación y de Educación científica.*

ARTURO GOMEZ POMPA, *Notas botánicas sobre algunas dioscoreas de importancia farmacéutica.*

G. BOLIVAR Y PIELTAIN y LUZ CORONADO, *Estudio de un nuevo Zorotypus de la región hileana del Perú (Zoraptera).*

RUBEN VARELA y FRED A. KINCL, *Esteroides, CLXXXVI. Condensación de Mannich de 20 cetonas esteroideas.*

ALBERTO GUTIERREZ LOPEZ, MARTE LORENZANO JIMENEZ y ARMANDO NAVA RIVERA, *Acción de algunas piridinas sobre la respuesta a la nor-adrenalina en aorta de conejo.*

E. FORREST GILMOUR, *On the Neotropical Acanthocinini (Col., Ceramb.).*

FRANCISCO ALONSO DE FLORIDA, *Las propiedades distintivas de los ganglios simpáticos y parasimpáticos.*

WERNER C. A. BOKERMANN, *Uma nova espécie de Clamius do Brasil (Coleopt., Chrysomel., Chlamis.).*

HILDEBRAND, H., *Observaciones sobre la puesta de la tortuga marina "lora", Lepidochelys kempi (Garman), en la costa occidental del Golfo de México.*

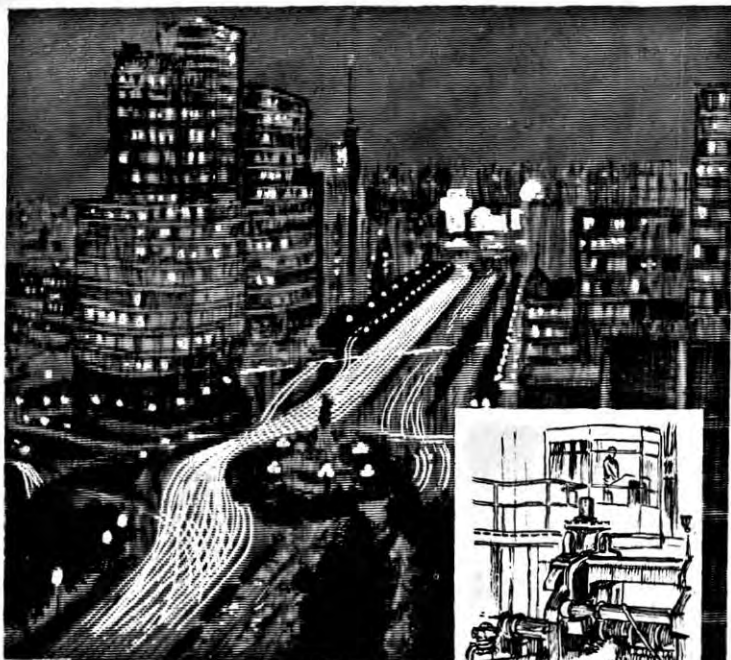
ROSA MA. MENDEZ y EDMUNDO TELLEZ GIRON, *Interrelación materno infantil de la proteína "C" reactiva.*

G. HALFFTER, *Introducción en México de dos nuevos herbicidas (final).*

AUGUSTO AGUILERA A., JOHN A. PINO y JAMES MCGINNIS, *El garbanzo (Cicer arietinum L.), como proveedor de lisina en raciones avícolas.*

XORGE A. DOMINGUEZ y CARMEN VILLARREAL, *Investigaciones fitoquímicas II. Estudio del aceite de vainas enteras y semillas de laurel rosa (Nerium oleander), variedad de flor rosa.*

PIERRE CRABBE y J. ROMO, *Estereoquímica de los esteroides substituidos en 16 de la serie del pregnano.*

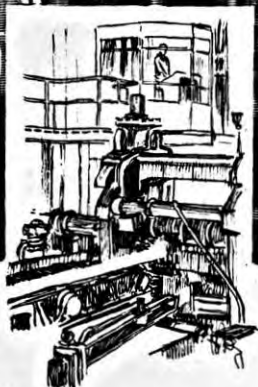


**¡Un México mejor
con
"Acero Monterrey"!**

..... y para conseguirlo, aportamos:

las materias primas más adecuadas,
los equipos más modernos y
la experiencia de más de 50 años
en el campo de la industria siderúrgica mexicana...

...en constante superación.



**CIA. FUNDIDORA DE FIERRO Y
ACERO DE MONTERREY, S. A.**

DEPTO. DE VENTAS

EN MEXICO, Balderas No. 68 1er. PISO - 18 56 21 46 02 40

EN MONTERREY, Calzada Adolfo Prieto al Oriente. 3 20 20